МАТЕРИАЛЫ КОНГРЕССА | ЧАСТЬ 2

VI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС

БИОТЕХНОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Россия, Москва, Новый Арбат, 36/9 (Здание Правительства Москвы)

Под патронатом
Правительства Москвы

Under the patronage
of Moscow Government

21 - 25 марта
2011
March, 21 - 25

BIO ТЕХНОЛОГИИ

СПОНСОР КОНГРЕССА

MSD Be well

SPONSOR OF THE CONGRESS

Russia, Moscow, Novy Arbat, 36/9 (the House of Moscow Government)

VI MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS

BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

CONGRESS PROCEEDINGS | PART 2

УДК 663.1+579+577.1
ББК 28.072
Б63

VI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС
«БИОТЕХНОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»

материалы VI Московского международного конгресса, часть 2 (Москва, 21-25 марта, 2011 г.)
М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ имени Д.И. Менделеева,
2011 – 544 с.

ISBN 5-7237-0372-2

УДК 663.1+579+577.1
ББК 28.072

ISBN 5-7237-0372-2

Настоящие материалы конгресса созданы в
ООО «Экспоконсалтинг» на основании
информации, предоставленной организаторами,
экспонентами и рекламодателями выставки и конгресса.

VI MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS
BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART & PROSPECT OF DEVELOPMENT

Proceedings of the VI Moscow International Congress, part 2 (March 21-25, 2011, Moscow, Russia)
Moscow: JSC "Expo-biochem-technologies", D.I. Mendeleyev University
of Chemistry and Technology of Russia,
2011 – 544 p.

ISBN 5-7237-0372-2

This congress proceedings is issued by Expoconsulting, LTD
by order of organizers of exhibition and congress on the basis
of information given by exhibitors and advertisers.

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ:
THE ORGANIZERS OF THE CONGRESS AND EXHIBITION ARE:

Правительство Москвы
Российская академия наук
Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Торгово-промышленная палата Российской Федерации
Российская академия медицинских наук
Российская академия сельскохозяйственных наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Российский союз химиков
ЗАО «Экспо-биохим-технологии»
Government of Moscow
Russian Academy of Sciences
Ministry of Education and Science of the Russian Federation
Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation
Ministry of Agriculture of the Russian Federation
Russian Academy of Medical Sciences
Russian Academy of Agricultural Sciences
Russian Fund of Fundamental Researches,
Chamber of Trade and Commerce of the Russian Federation
Russian Union of Chemists,
JSC Expo-Biochim-Technologies

ОРГАНИЗАЦИИ, СОДЕЙСТВУЮЩИЕ ПОДГОТОВКЕ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ:
SUPPORTERS:

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН
ГУ Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
МГУ имени М.В. Ломоносова (химический и биологический факультеты, факультет почвоведения)
МИТХТ им. М.В. Ломоносова
МГУ прикладной биотехнологии
Московский государственный университет инженерной экологии
Всероссийский институт лекарственных растений (ВИЛАР)
ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург
ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии Россельхозакадемии
ГУ НИИ питания РАМН
РОАО «Росагробиопром»
ЗАО «ШАГ»
ЗАО «Нанотехнология МДТ»
ООО «ИММУНОФАРМ»
Деловой Совет Средне-Атлантических штатов Америки и России
D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia
M.M. Shemyakin and Yu.M. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, RAS
Institute of Biomedical Chemistry of the Russian Academy of Medical Sciences
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences
Chemistry Faculty, Biology Faculty, Soil Science Faculty of M.V. Lomonosov Moscow State University
M.V. Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology
Moscow State University of Applied Biotechnology
Moscow State University of the Engineering Ecology
Biomedical Technologies Center
All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Microbiology of the RAAS, St.-Petersburg
All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Biotechnology of the RAAS
Research Institute of Nutrition of the Academy of Medical Sciences
ROAO “Rosagrobioprom”
“Nanotechnology MDT” Co.
ZAO “Shag”
“Immunopharm” Co
Mid-Atlantic-Russia Business Council

Участникам, организаторам и гостям VI Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития» и IX Международной специализированной выставки «Мир биотехнологии-2011»

Организационный комитет конгресса и выставки приветствует участников, организаторов и гостей VI Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития» и IX Международной специализированной выставки «Мир биотехнологии-2011».

Проведенные в 2002-2010 годах пять международных конгрессов «Биотехнология: состояние и перспективы развития», а также международные конференции «Биотехнология и медицина», «Биотехнология. Вода и пищевые продукты», «Биотехнология: экология крупных городов» и восемь международных выставок «Мир биотехнологии» вызвали широкий резонанс в мировом научно-техническом и деловом сообществе показав на необходимость регулярного проведения широкомасштабных международных научных форумов по различным направлениям биотехнологии.

Глобальные проблемы, которые стоят перед мировым сообществом: рост численности населения, истощение жизненно важных ресурсов, оскудение биологического разнообразия, загрязнение окружающей среды, процессы изменения климата - эти вызовы современности практически невозможно решить без применения биологических технологий.

Кризисные явления, которые мы сегодня имеем характеризуется не только финансовыми и экономическими показателями, они носят системный характер, поэтому необходимо менять развитие общества т.е. переходить на принцип перманентной экономии, что в свою очередь позволит прийти к устойчивому развитию экономики.
Расчеты ученых показывают, что к 2030 году мировая экономика будет получать порядка 35 процентов химической продукции, 80 процентов лекарственных средств, 50 процентов сельхозпродукции при использовании только биотехнологии. В мире идут процессы формирования биоэтики, нового мироустройства. Заявленные на конгресс доклады в значительной степени пополнят уровень научных знаний «живых систем». Приятно осознавать, что значительная часть последних открытий совершена сотрудниками учреждений РАН, РАМН, РАСХН, коллективами высших учебных заведений, предприятий и организаций частного капитала. В рамках конгресса традиционно будет проводиться конкурс молодых ученых, на который представлено более 130 научных работ. Среди участников студенты, аспиранты, научные сотрудники, в том числе молодые доктора наук, что свидетельствует о высоком уровне подготовки высококвалифицированных кадров для биотехнологической науки и промышленности.

Мы с удовлетворением отмечаем высокий уровень актуальных проблем, которые будут обсуждаться на пленарном заседании посвященного фундаментальным исследованиям в биотехнологии - это и проблемы: «Протеом человека», «Терапевтические нуклеиновые кислоты: молекулярные мишени и технологии», «Системная биология: интеграция экспериментальных и компьютерных подходов» и другие важнейшие проблемы современной биологической технологии. Важной частью конгресса являются вопросы биобезопасности и биоэтики, которые, безусловно, привлекут внимание российской и мировой научной и деловой общественности.

Уверены, что предоставленные на выставке экспонаты позволят посетителям получить объективное представление о новых отечественных и зарубежных достижениях в области биотехнологии.

Участие в этом важном научно-практическом форуме отечественных и зарубежных ученых специалистов, представителей государственных структур, финансовых кругов и бизнеса должно послужить установлению новых научных и деловых контактов, дать положительный стимул для эффективной инновационной деятельности. Желаем успешной работы Конгресса и выставки, творческих успехов, здоровья и счастья всем участникам форума.

Организационный комитет VI Московского международного конгресса
«Биотехнология: состояние и перспективы развития»
и IX Международной специализированной выставки «Мир биотехнологии-2011»

To participants, organizers and guests of the VI Moscow International Congress "Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development" and the XI International Specialized Exhibition "Biotech World-2011"

Organizing Committee of the Congress and Exhibition greets all the participants, organizers and guests of the VI Moscow International Congress "Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development" and the IX International Specialized Exhibition "Biotech World – 2011".

V international congresses "Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development" as well as international conferences "Biotechnology and medicine", "Biotechnology. Water and food stuff", "Biotechnology: ecology of big cities" and VIII international exhibitions "Biotech World" held in 2002-2010 have caused a wide response in scientific and business communities showing the essentiality of regular holding large-scale international scientific forums on various branches of biotechnology.

Global problems the world community faces with: increase in population, depletion of vital resources, impoverishment of biological diversity, environment pollution, climate change processes – all these challenges to our times can not be solved without application of biological technologies.

Recessionary trends we are seeing nowadays are defined not only by financial and economic factors but they are systematic and require change of society development i.e. it is necessary to apply the principle of permanent economy cut that enables to come to stable development of economy.

Estimations of scientists show that by 2030 year the global economy will get about 35 % of chemical production, 80 % of pharmaceuticals, 50 % of agricultural production using only biotechnology. There are processes of forming of bioethics and new world order. Reports submitted for the congress will considerably supplement the level of scientific knowledge of "living systems". It is pleasant to know that significant part of recent developments was performed by members of institutions of the RAS, RAMS, RAAS, staffs of higher educational institutions, enterprises and private fund entities.

The contest of young scientists will be held as part of the congress where over 130 scientific efforts are presented. Students, post-graduate students, research assistants including young doctors of sciences are among the participants of contest; this fact indicates high level of training of skilled personnel for biotechnological science and industry.

We are glad to note a high level of urgent problems to be discussed at plenary session concerning basic researches in biotechnology. These are: "Human proteom", "Therapeutic nucleic acids: molecular targets and technologies", "System biology: integration of experimental and computer-aided approaches" and other key problems of present biological technology. Issues on bio-safety and bioethics are the substantial part of the congress that will capture attention of Russian and global scientific and business communities.

We are sure that exhibits presented at the exhibition will provide fair presentation on the new national and foreign achievements in biotechnology.

Participation of national and foreign scientists, experts, government representatives, financial and business communities in this scientific and effect-oriented forum will promote setting new scientific and business contacts, give positive challenge for efficient innovation activity.

With wishes of success in participation in the Congress and Exhibition, success in creative work, health and happiness to all the participants.

Organizing Committee of the VI Moscow International Congress
"Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development"
and the XI International Specialized Exhibition "Biotech World-2011"

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Саркисов Павел Джибраелович	академик Российской академии наук, президент Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, президент Российского химического общества им. Д.И. Менделеева, ***сопредседатель Оргкомитета***
Петров Рэм Викторович	академик Российской академии наук, Советник Российской академии наук, ***председатель Программного комитета***
Алешников Владимир Евгеньевич	генеральный директор ЗАО «Экспо-биохим-технологии», ***ответственный секретарь Оргкомитета***
Арчаков Александр Иванович	академик РАМН, директор института биомедицинской химии РАМН
Балашов Евгений Борисович	руководитель Департамента науки и промышленной политики города Москвы
Быков Валерий Алексеевич	академик РАМН и РАСХН, член Президиума РАМН, директор Всероссийского института лекарственных растений, ***сопредседатель Программного комитета***
Григорьев Анатолий Иванович	директор ГНЦ РФ Института медико-биологических проблем РАН (ИМПБ), Вице-президент РАН
Егоров Алексей Михайлович	академик РАМН, профессор МГУ имени М.В. Ломоносова
Иванов Вадим Тихонович	академик РАН, член Президиума РАН, директор Института биоорганической химии им. М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН
Иванов Виктор Петрович	Президент Российского союза химиков
Кирпичников Михаил Петрович	академик РАН, декан биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, член Президиума РАН, Председатель ВАК
Крюков Сергей Вениаминович	к.т.н., Председатель Совета Директоров РОАО “Росагробиопром”
Лисицын Андрей Борисович	академик РАСХН, вице-президент РАСХН, директор ГНУ ВНИИМП им. В.М.Горбатова Россельхозакадемии
Мазуренко Сергей Николаевич	Заместитель министра образования и науки Российской Федерации
Москвин-Тарханов Михаил Иванович	депутат Мосгордумы
Рогов Иосиф Александрович	академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии
Рототаев Дмитрий Александрович	профессор, генеральный директор ОАО “Московский комитет по науке и технологиям”
Свердлов Евгений Давидович	академик РАН, директор Института молекулярной генетики РАН
Скрябин Константин Георгиевич	академик РАН и РАСХН, директор Центра «Биоинженерия» РАН

Тихонович Игорь Анатольевич	академик РАСХН, директор ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург
Тутельян Виктор Александрович	академик РАМН, директор НИИ питания РАМН
Эрнст Лев Константинович	академик РАСХН, вице-президент Российской академии сельскохозяйственных наук
Хаитов Рахим Мусаевич	академик РАН и РАМН, директор ГНЦ РФ Института иммунологии Федерального Медико-биологического Агентства
Харченко Петр Николаевич	член-корр. РАСХН, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной биотехнологии Россельхозакадемии

ORGANIZING COMMITTEE

Pavel J. Sarkisov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector of D.I. Mendeleyev University of Chemistry and Technology of Russia, President of the D.I. Mendeleyev Russian Chemists Union, ***Co-Chairman***
Rem V. Petrov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Adviser of the Russian Academy of Sciences, ***Chairman of the Programme Committee***
Evgeny B. Balashov	Head of the Department of Moscow Science and Industrial Policy Department
Sergey N. Mazurenko	Deputy Minister of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of
Vladimir E. Aleshnikov	General Director of JSC “Expo-biochem-technologies”, ***Executive Secretary of the Organizing Committee***
Alexander I. Archakov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of the Institute of Biomedical Chemistry of the RAMS
Valery A. Bykov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, GE Scientific and Research Institute of Biomedical Chemistry of the RAMSBiomedical Technologies Center
Aleksei M. Egorov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State University
Vadim T. Ivanov	Academicianof the Russian Academy of Sciences, Director of M.M. Shemyakin and Yu.A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences
Victor P. Ivanov	President of Russian Union Chemists
Mikhail P. Kirpichnikov	Academician of the Russian Academy of Sciences,M.V. Lomonosov Moscow State Univerity, a Member of the Russian Academy of Sciences Presidium
Sergey V. Krukov	Professor, The Chairman of the Committee of Directors ROAO “Rosagrobioprom”

Dmitry A. Rototaev	Professor, General Director of the Moscow Committee for Science and Technology
Anatoly I. Grigor'ev	Academician of the Russian Academy of Sciences, Secretary of the Biology Department of the Russian Academy of Sciences
Andrey B. Lisitsyn	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Vice-President of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of VNIIMP
Iosif A. Rogov	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, President of the Moscow State University of Applied Biotechnology
Evgeny D. Sverdlov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of Molecular Genetics Institute of the Russian Academy of Sciences
Konstantin G. Skryabin	Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of Center «Bioengineering» of the Russian Academy of Sciences
Igor A. Tikhonovich	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of All-Russia Research Institute Agricultural Microbiology RAAS
Victor A. Tutelyan	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Chief Academic Secretary of the Russian Academy of Medical Sciences Presidium, Director of Research Institute of Nutrition of the Russian Academy of Medical Sciences
Lev K. Ernst	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Vice-President of the Russian Academy of Agricultural Sciences
Rakhim M. Khaitov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of Institute of Immunology of Health Care Ministry of the Russian Federation
Mikhail Moskvin-Tarkhanov	Deputy of Moscow Municipal Duma
Petr N. Kharchenko	Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology RAAS

СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА

Петров Рэм Викторович	академик Российской академии наук, советник Российской академии наук, ***председатель***
Быков Валерий Алексеевич	академик РАМН и РАСХН, директор Института ВИЛАР, ***сопредседатель***
Арчаков Александр Иванович	академик РАМН, директор Института биомедицинской химии РАМН
Алешников Владимир Евгеньевич	генеральный директор ЗАО “Экспо-биохим-технологии”, ***ответственный секретарь Оргкомитета***
Балашов Евгений Борисович	руководитель Департамента науки и промышленной политики города Москвы
Баранов Дмитрий Анатольевич	профессор, ректор МГУ инженерной экологии
Варфоломеев Сергей Дмитриевич	член-корр. РАН, директор Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН
Габибов Александр Габибович	член-корр. РАН, зав.отделом, Учреждение Российской Академии Наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН
Глазко Валерий Иванович	профессор, академик РАСХН (иностранный член), Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
Градова Нина Борисовна	профессор РХТУ им. Д.И. Менделеева
Егоров Алексей Михайлович	академик РАМН, профессор МГУ имени М.В. Ломоносова
Жариков Геннадий Алексеевич	профессор, ФГУН НИЦ токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов Федерального медико-биологического агентства Российской Федерации
Завриев Сергей Кириакович	член-корр. РАСХН, зав. отделом, Учреждение Российской Академии Наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
Иванов Вадим Тихонович	академик РАН, директор Учреждение Российской Академии Наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
Иванов Михаил Владимирович	академик РАН, зав.отделом Института микробиологии РАН
Колесников Владимир Александрович	д.т.н., профессор, ректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
Красильников Игорь Викторович	профессор, ФГУП НПО «Микроген»
Кирпичников Михаил Петрович	академик РАН, декан биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, член Президиума РАН, Председатель ВАК

Колчанов Николай Александрович	академик РАН, директор Института цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск
Кочетков Сергей Николаевич	член-корр.РАН, зав.лабораторией энзимологии Института молекулярной биологии им.В.А.Энгельгардта РАН
КрюковСергей Вениаминович	к.т.н., председатель Совета Директоров РОАО «Росагробиопром»
Коган Вэл	президент, Деловой Совет Среднеатлантических штатов Америки и России
Луценко Сергей Викторович	д.б.н., профессор, генеральный директор Автономной некоммерческой организации «Научно-технический центр «ФАРМБИОПРЕСС»
Мартынов Александр Игоревич	к.м.н., Первый заместитель директора ГНЦ РФ «Институт иммунологии» Федерального медико-биологического агентства
Мирошников Анатолий Иванович	академик РАН, зам. директора Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Председатель научного Совета Пущинского научного центра РАН
Нетесов Сергей Викторович	член-корр. РАН, проректор по научной работе Новосибирского Государственного Университета
Овчинникова Татьяна Владимировна	профессор, руководитель Научно-учебного центра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, *сопредседатель конкурса молодых ученых*
Панфилов Виктор Иванович	профессор, проректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
Поройков Владимир Васильевич	профессор, заведующий отделом биоинформатики Института биомедицинской химии В.Н. Ореховича РАМН
Рогов Иосиф Александрович	академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии
СеверинЕвгений Сергеевич	член-корр. РАН, генеральный директор ВНЦ молекулярной диагностики и лечения
СедельниковаГалина Васильевна	профессор, заместитель директора Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов
Систер Владимир Григорьевич	член-корр. РАН, зав.кафедрой МГУ инженерной экологии
Скрябин Константин Георгиевич	академик РАН и РАСХН, директор Центра «Биоинженерия» РАН
Тихонович Игорь Анатольевич	академик РАСХН, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург
Тутельян Виктор Александрович	академик РАМН, директор Института питания РАМН
Ткачук Всеволод Арсеньевич	академик РАН и РАМН, декан факультета фундаментальной медицины МГУ имени М.В. Ломоносова

Хаитов Рахим Мусаевич	академик РАН и РАМН, директор ГНЦ РФ «Институт иммунологии» Федерального медико-биологического агентства РФ
Харитонов Владимир Дмитриевич	академик РАСХН, директор ГНУ ВНИИ молочной промышленности Россельхозакадемии
Харченко Петр Николаевич	член-корр. РАСХН, директор Всероссийского научно-исследовательскогоинститута сельскохозяйственной биотехнологии Россельхозакадемии
Фролкова Алла Константиновна	профессор, ректор МИТХТ им. М.В. Ломоносова
Цыганов Дмитрий Игоревич	профессор, заместитель руководителя Департамента науки и промышленной политики г. Москвы
Чоманов Урузбек Чоманович	академик НАН Республики Казахстан, зам.директора НПЦ перерабатывающей и пищевой промышленности при Министерстве сельского хозяйства РК, гл.ученый секретарь НАН республики Казахстан
Швец Виталий Иванович	академик РАМН, зав.кафедрой биотехнологии и бионанотехнологии МИТХТ им. М.В. Ломоносова, *председатель конкурса молодых ученых*
Шевелуха Виктор Степанович	академик РАСХН, профессор Российского государственного аграрного университета - МСХА им. К.А.Тимирязева
Шоба Сергей Алексеевич	член-корр. РАН, декан факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
Эрнст Лев Константинович	академик РАСХН, вице-президент Россельхозакадемии
Яненко Александр Степанович	д.б.н., зам. директора ФГУП ГНЦ ГосНИИгенетика

PROGRAMME COMMITTEE

Rem V. Petrov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Adviser of the Russian Academy of Sciences, ***Chairman***
Alexander I. Archakov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of the Institute of Biomedical Chemistry of the RAMS
Valery A. Bykov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the Biomedical Technologies Center, ***Co-Chairman***
Vladimir E. Aleshnikov	General Director of JSC «Expo-biochem-technologies», ***Executive Secretary of the Organizing Committee***
Evgeny B. Balashov	Head of the Department of Moscow Science and Industrial Policy Department
Dmitry A. Baranov	Professor, Rector of the Moscow State University of the Engineering Ecology
Alla K. Frolkova	Professor, Rector of M.V. Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology

Uruzbek Ch.Chomanov	Academician of the NAN, Kazakhstan
Aleksei M. Egorov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State University
Lev K. Ernst	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Vice-President of the Russian Academy of Agricultural Sciences
Alexander A. Gabibov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Institute of Microbiology of the Russian Academy of Sciences
Valeriy I. Glazko	Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
Nina B. Gradova	Professor, D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
Vadim T. Ivanov	Academicianof the Russian Academy of Sciences, Director of M.M. Shemyakin and Yu.A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences
Mikhail P. Kirpichnikov	Academician of the Russian Academy of Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State Univerity
Vladimir A. Kolesnikov	Professor, Rector of D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
Igor V. Krasilnikov	Professor, the NPO “Microgen”
Rakhim M. Khaitov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of Institute of Immunology of Health Care Ministry of the Russian Federation
Vladimir D. Kharitonov	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the All-Russia Research Institute of Milk Industry of the Russian Academy of Agricultural Sciences
Petr N. Kharchenko	Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology RAAS
Nikolay A. Kolchanov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Cytology and Genetics of the RAS Siberian Branch, Novosibirsk
S.V. Krukov	Professor, The Chairman of the Committee of Directors ROAO “Rosagrobioprom”
Val Kogan	President, Mid-Atlantic-Russian Business Council
Sergey V. Lutsenko	Professor,General Director of “Farmbiopress”
Alexander I. Martynov	Professor, Deputy Director of Institute of Immunology of Health Care Ministry of the Russian Federation
Anatoly I. Miroshnikov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director of M. M. Shemyakin and Yu. A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences
Sergey V. Netesov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, pro-rector of the Novosibirsk State University
Tatiana V. Ovchinnikova	Professor, Head of the Research and Training Center, M. M. Shemyakin and Yu. A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Vice-Chairman of the Contest of Young Scientists

Viktor I. Panfilov	Professor, Pro-rector of D.I. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia
Vladimir V. Poroikov	Professor, GE Scientific and Research Institute of Biomedical Chemistry of the RAMS
Iosif A. Rogov	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, President of the Moscow State University of Applied Biotechnology
Evgeny S. Severin	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the All-Russia Research Center for Molecular Diagnostics and Therapy
Galina V. Sedel'nikova	Professor, Deputy Director of the Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals
Vitaliy I. Shvets	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Chairman of the Contest of Young Scientists
Victor S. Shevelukha	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
Sergey A. Shoba	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dean of Soil Science Dept., M.V. Lomonosov Moscow State University
Vladimir G. Sister	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences
Konstantin G. Skryabin	Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of Center "Bioengineering" of the Russian Academy of Sciences
Igor A. Tikhonovich	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the All-Russia Research Institute of Agricultural Microbiology of the Russian Academy of Agricultural Sciences
Vsevolod A. Tkachuk	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dean of the Fundamental Medicine Faculty, M.V. Lomonosov Moscow State University
Dmitry I. Tsyganov	Professor, Deputy Head of Moscow Science and Industrial Policy Department
Victor A. Tutelyan	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of the Research Institute of Nutrition of the Academy of Medical Sciences Presidium
Sergey D. Varfolomeyev	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of N.M. Emmanuel Institute of Biochemical Physics
Alexandr S. Yanenko	Professor, Deputy Director of the State Research Institute of Genetics and Selection of Industrial Microorganisms
Sergey K. Zavriev	Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Institute of Microbiology of the Russian Academy of Sciences
Gennady A. Zharikov	Professor of Research Center of Toxicology and Hygienic Regulation of Biologicals of the Russian Federation Health Care Ministry

СОСТАВ КОНКУРСНОЙ КОМИССИИ КОНКУРСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Сопредседатели конкурсной комиссии:

Швец Виталий Иванович, академик РАМН, заведующий кафедрой биотехнологии МИТХТ им. М.В. Ломоносова

Овчинникова Татьяна Владимировна, профессор ММА им. И.М. Сеченова, руководитель Учебно-научного центра ИБХ им.академиков М.М.Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН

Члены конкурсной комиссии:

Арчаков Александр Иванович, академик РАМН, директор ГУ НИИ биомедицинской химии РАМН

Варфоломеев Сергей Дмитриевич, член-корр. РАН, директор Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН

Градова Нина Борисовна, профессор РХТУ им. Д.И. Менделеева

Дзантиев Борис Борисович, профессор, зам. директора Института биохимии им. А.Н. Баха РАН

Егоров Алексей Михайлович, академик РАМН, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова

Завриев Сергей Кириакович, член-корр. РАСХН, зав. отделом Института биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН

Калюжный Сергей Владимирович, профессор, МГУ имени М.В. Ломоносова, ГК «Роснанотех»

Крюков Сергей Вениаминович, к.т.н., председатель Совета Директоров РОАО «Росагробиопром»

Панфилов Виктор Иванович, профессор, проректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

Поройков Владимир Васильевич, профессор, заведующий отделом биоинформатики Института биомедицинской химии В.Н. Ореховича РАМН

Рогов Иосиф Александрович, академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии

Седельникова Галина Васильевна, профессор, Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов

Титов Евгений Иванович, академик РАСХН, МГУ прикладной биотехнологии

Харченко Петр Николаевич, член-корр. РАСХН, директор ВНИИ СБ Россельхозакадемии

Цыганов Дмитрий Игоревич, профессор, зам. руководителя Департамента науки и промышленной политики города Москвы

Чоманов Урузбек Чоманович, академик НАН РК, гл. ученый секретарь НАН РК, зам. директора НПЦ перерабатывающей и пищевой промышленности при министерстве сельского хозяйства Республики Казахстан

Яненко Александр Степанович, д.б.н., зам. директора ФГУП ГНЦ ГосНИИгенетика

Ученый секретарь комиссии:

Крылова Лариса Петровна, к.х.н., Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН

BIO ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ 6. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА» «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ»

SECTION 6. "BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT" «BIOLOGICAL TRASFORMATION OF THE POLLUTIONS IN THE ENVIRONMENT: REGULARITY AND PRACTICALITIES"

ИММУНОФАРМ

СПОНСОР СЕКЦИИ
SPONSOR OF SECTION

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

БИОТА И КОМПАРТМЕНТАЦИЯ В ПОЧВАХ

Карпачевский Л.О.
МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения,
Москва 119991, Ленинские горы, д.1, стр.12

Почва как природное тело представляет собой смесь зерен минералов и обломков горных пород, коллоидов органической и минеральной природы, детрита. В этой смеси происходят химические, биохимические, биофизические и физические взаимодействия между компонентами почвы. Одним из главных преобразователей материала породы можно считать биоту. Микроорганизмы почвы, как правило, закреплены на почвенной матрице (поверхности почвенных частиц). Они образуют первичные компартменты, участки почвы с особыми свойствами и концентрацией органического вещества. Компартменты определяют локальность различных почвенных реакций. Биота также производит компартментацию почвы на макрокомпартменты (тессеры, парцеллы), что приводит к созданию особой структуры почвенного покрова.

В почве матрица играет на микроуровне роль мембраны. Активные центры матрицы играют роль органоидов. Они определяют селективность поглощения катионов почвой и определяют компартментацию катионов в почве. Компартментация приводит к тому, что фактически мы не можем получить почву, содержащую только один обменный катион. Разные компартменты специализируются на разных веществах (нитраты, аммиачные соединения, разные катионы, фосфор и пр.). Следствием работы этих компартментов можно считать ортштейны, карбонатные новообразования, осаждение гидроксидов железа на каолините или гуминовой кислоты и гумина на монтмориллоните. Одним из механизмов компартментации можно считать избирательность активных центров почвенной матрицы. Второй – образование избирательных мембран около активных центров, проницаемых лишь для определенных химических веществ. Такими мембранами может быть липидная фракция гумуса. Возможно, кампартментация играет важную роль в эволюции педофауны, бактерий и сохранении почвенного генофонда.

BIOTA AND COMPARTMENTATION IN SOILS

Karpachevskiy L.O.
M.V.Lomonosov Moscow State University Faculty of Soil Science,
Moscow 119991, Leninskie Gory, h.1, b.12

The soil consists of a mix of mineral grains, fragments of rocks, organic and mineral colloids and detritus. In this mix there are chemical, biochemical, biophysical and physical interactions between components of the soil. One of the main transformers of rock material can be considered biota. Soil microorganisms usually attached to the soil matrix (surface of soil particles). They form the primary compartments, areas of soil with special properties and concentration of organic matter. Compartments define locality of different soil reactions. Biota also produces soil compartmentation on makrolevels (tesserae, the parcel), which leads to the creation of special soil cover structure.

In soil the matrix plays a membrane role. The active centers of a matrix play a role of organoids. They define selectivity of cations absorption by soil and define the compartmentation of cations in soil. Compartmentation leads to the fact that we actually can not get a soil containing only one type of exchange cations. Different compartments specialize on different substances: nitrates, ammonium compounds, different cations, phosphorus. The consequence of these compartments can be considered ortshteins, carbonate formations, precipitation of iron hydroxides on kaolin or humic acid and humin on Montmorillonite. One of the mechanisms can be considered the selectivity of active centers in the soil matrix. The second mechanism is the formation of selective membranes around the active sites, permeable only to certain chemicals. Such membranes may be lipid fraction of humus. Perhaps compartmentation plays an important role in the evolution of pedofauny, bacteria and conservation of a soil gene pool.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСТЫХ СИСТЕМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ “ЗДОРОВЬЯ” ПОЧВ

Кожевин П.А.
Кафедра биологии почв, факультет почвоведения МГУ, Москва, 119899

Почвенные микроорганизмы играют исключительную роль в ключевых экосистемных процессах, включая процессы минерализации и трансформации разнообразных природных веществ и ксенобиотиков. Поэтому актуальной представляется задача поиска эффективных микробиологических параметров для оценки “здоровья” почв. Метафора почвенного “здоровья” связана с холистическим анализом способности биосистемы почв в заданных пространственно-временных границах поддерживать свои параметры в диапазонах, приемлемых, в конечном счете, для обеспечения здоровья людей. Выбор приоритетных параметров определяется целевой функцией. Например, для городских почв параметр продуктивности растений (урожай) не является основным, а более злободневными представляются характеристики самоочищения от химического и микробного загрязнения. В литературе представлены попытки определения почвенного “здоровья” с помощью количественных показателей. В нашей работе в качестве таких индикаторов использовались простые индексы, связанные с основными характеристиками микробной системы (биомасса, активность, структурное и функциональное разнообразие, лабильное органическое вещество). Показана возможность количественного определения резистентности и гибкости почвенной микробной системы при разнообразных нарушениях. Предложены простые методы для определения “экологической дозы“ и толерантности сообществ (PICT эффект), что необходимо для оценки риска и выбора оптимального варианта биоремедиации.

THEORY AND PRACTICE OF SIMPLE BIOTEST SYSTEMS FOR RAPID ASSAY OF SOIL HEALTH

Kozhevin P.A.
Department of soil biology, faculty of soil science, Moscow State University, Moscow, 119899

Soil microbial communities are key component of many ecosystem processes. Soil microorganisms control the mineralization and transformation of natural compounds and

xenobiotics. It is essential to consider a set of microbiological parameters as indicators of soil health. Soil health is defined as the continued capacity of soil to function as a vital living system. The meaning of the terms soil health and soil quality depend on the defined purpose. The basic assessment of soil health is necessary to evaluate the degradation status and changing trends following different land use and management interventions (agriculture, landscape and urban planning). Many studies have attempted to define the soil health using simple indices. The present study gives an overview about the possibilities to use microbial parameters (biomass, activity rates, structural and functional microbial diversity) as an indicator for soil quality. As a minimum data set microbial biomass content and microbial activity rates were often estimated together with measures on some basic soil components, i.e. labile organic C content. There are many situations where it is highly desirable to be able to quantify resistance, resilience and redundancy in natural microbial systems. The study of self-regulation processes in natural microbial system upon increasing rates of pollution makes it possible to distinguish between several phases of a system's response to the intensity of external loads on it. The implementation and use of "ecological dose" (EcD) values would provide a simple holistic method to regulate toxicants in soils. When pollutants are present in a soil, shifts towards more pollution-tolerant communities occur. This phenomenon is called pollution-induced community tolerance (PICT). The PICT approach has several advantages over methods that are currently used in risk assessment.

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОСТОВ ИЗ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Луканин А.В., Тарасова Е.В., Тахтарова Т.В., Тухватуллина К.З.
НПП «Медбиопром», МГУИЭ
129344, Москва, ул. Верхоянская, д.18, к.2, e-mail: zosima51@bk.ru

Вопросы утилизации твердых бытовых отходов в больших городах выходят на первое место в деятельности предприятий жилищно-коммунального хозяйства. В частности, к этим отходам относится подрешеточный продукт мусоросортировочных заводов (пищевые отходы), спилы деревьев, осадки сточных вод станций аэрации. Например, в Москве образуется до 5 млн.тонн сточных вод, которые в основном проходят очистку на Люберецкой и Курьяновской станциях аэрации. При обработке ежедневно образуется десятки тысяч тонн сброженных осадков влажностью 62-75 %. Эти осадки вывозтся на полигоны захоронения, причем за счет станций очистки сточных вод.

В то же время мегаполисы нуждаются в постоянном обновлении своих почв, обедненных биогенными элементами и пересыщенных вредными продуктами антропогенного происхождения. Например, ежегодно в Москву завозится сотни тысяч тонн плодородных почв по цене 1200-1500 рублей за кубический метр.

Нами разработана технология, позволяющая использовать указанные твердые бытовые отходы и получать полноценные компосты, которые в дальнейшем можно использовать как органическое удобрение, либо как основной компонент при приготовлении искусственных почв. Способ приготовления компоста запатентован. Предлагаемая технология предусматривает компостирование в аэрируемых буртах с поддержкой основных технологических параметров. При формировании буртов используют различные композиции из материалов, составляющих исходное сырье для компостирования. Это (из расчета на сухое вещество) - 20-40% сброженной в метантенках смеси осадков сточных вод и избыточного активного ила, 5-20% выбранных из группы: сырой осадок сточных вод, избыточный активный ил, смесь сырого осадка сточных вод и избыточного ила, до 15% древесной щепы размером 10-30 мм и порядка 25-45% подрешеточной фракции твердых бытовых отходов. Причем технологической схемой производства предусмотрено грохочение готового компоста и возврат непереработанной щепы и части компоста (ускорение начала термофильной части процесса) в «голову» процесса. Время компостирования составляет 3-4 недели. Аэрация, в количестве 15-20 м.куб./час на 1 т органического вещества начинается со второй недели закладки буртов и продолжается до готовности компоста в режиме 7-8 часов через 3-4 суток. Содержание кислорода и углекислого газа в компостируемой смеси лежит в пределах 10-15% и 6-8% соответственно. Отношение углерода к азоту C:N = 25-30, азота к фосфору N:P = 70-95. Выход готового продукта по влажной массе 40-50% от исходной. Размер частиц не превышает 50 мм.

Готовый компост имеет влажность 45-50%, содержание органических веществ 50-70%, pH = 7-9, при отсутствии патогенных организмов, яиц гельминтов и личинок мух.

Внедрение этой технологии в промышленных масштабах позволит существенно улучшить экологические и экономические показатели мегаполисов.

PRODUCTION OF COMPOSTS OUT OF MUNICIPAL WASTE OF LARGE CITIES

Lukanin A.V., Tarasova E.V., Takhtarova T.V., Tukhvatullina К.Z.
RPE «Medbioprom», MSUIE
129344, Moskow, Verkhoyanskaya str., house.18/.2, e-mail: zosima51@bk.ru

Questions of recycling of a firm household waste in big cities come out on top in activity of the enterprises of housing and communal services.

In particular, this waste includes undersize from waste factories (a food waste), sawn ends of trees, and sewage deposits from stations of aeration.

For example, in Moscow up to 5 million tons of sewage is formed and clearing basically take place at Ljuberetsky and Kurjanovsky stations of aeration.

At daily processing up to ten thousand tons of fermented deposits at humidity 62-75 % is formed.

These deposits are removed to burial place ranges at the expense of sewage treatment plants.

At the same time megalopolises need constant renovation of the soils impoverished by biogenic elements and oversaturated by the harmful products of anthropogenic origin. For example, hundred thousand tons of fertile soils at the price of 1200-1500 roubles for cubic meter are delivered to Moscow annually.

We develop the technology, allowing to use the specified firm household waste and to receive high-grade composts which can be used further as organic fertilizer, or as the basic component at preparation of artificial soils. The way of preparation of compost is patented.

The offered technology provides a composting in aerated piles with support of the basic technological parameters.

At the formation of piles various compositions of raw materials for composting are used.

This equals 20-40 % (at the rate on solid) of deposit mixes of sewage and superfluous active silt, fermented in methane tanks; 5-20 % of crude deposit of sewage, superfluous active silt, a mix of a crude deposit of sewage and superfluous silt; up to 15 % of wood chips in the size 10-30 mm; 25-45 % undersize fractions of a firm household waste.

Technological scheme of manufacture provides the grating of compost and return of the crude wood chips and parts of compost (acceleration of the beginning of thermophilic part of the process) into the “head” of the process.

The period of composting takes 3-4 weeks. 15-20 m. cubic/hour of aeration (for 1tonne of organic substance) begins on the second week of the laying of piles and proceeds to readiness of compost in a mode of 7-8 hours in 3-4 days.

The maintenance of oxygen and carbonic gas in a composting mix lies within 10-15 % and 6-8 % accordingly. The relation of carbon to nitrogen C:N = 25-30, nitrogen to phosphorus N:P = 70-95. A ready product on damp weight equals 40-50 % from the original weight. The size of particles doesn’t exceed 50 mm.

The humidity of ready compost equals 45-50 %; the content of organic substances equals 50-70 %, pH equals 7-9 (in the absence of pathogenic organisms, helminth’s eggs and larvae of flies.

Commercial implementation of this technology will allow to improve ecological and economic indicators of megalopolises essentially.

БИОПРЕПАРАТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБРАЗЦА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЯЕМОЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ (ПРИ АВАРИЙНОМ ИЛИ ЛОКАЛЬНОМ ПОСТУПЛЕНИИ)

Морозов Н.В., **Иванов А.А., Жукова О.В., Чернов А.Н., Степанов В.И.**
Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных – ВНИВИ. 420075, г. Казань, Научный городок – 2

Созданный авторами биопрепарат «ОН – НОВО» относится к числу средств направленного действия, т.е. предназначен для борьбы с естественными и техногенными нефтяными загрязнениями, попадающими в почву, в поверхностные воды в процессе добычи и переработки нефти. Он эффективен и в короткий срок утилизирует н – алканы, ароматические, полиароматические, изопреноидные углеводороды нефти, которые канцерогенны для живой природы по сравнению с предельными углеводородами.

Целью настоящей работы является оптимизация условий биологической деградации нефтепродуктов в высококонцентрированном производственном стоке.

Объектом исследования служили нефтесодержащие сточные воды ОАО «Казаньоргсинтез», в состав которых входили нефтепродукты, фенол, СПАВ, моно – ди-, триэтиленгликоли и другие органические загрязняющие примеси. Физические и санитарно - химические показатели смешанных производственных сточных вод колеблется: температура – 22-24°С, рН – 7,2-9,2, ХПК – 648 -1858 мг/л, O_2 от 1,5 мг/л до 6 мг/л, сумма неорганических форм азота (NH_4, NO_2, NO_3) – 10 – 35 мг/л, фосфор (P_2O_5) – 0,3 – 2,2 мг/л, нефтепродукты превышают 183 мг/л, фенол и СПАВ– до 20, гликоли – до 250.

Проведенные на базе цеха нейтрализации и очистки производственных сточных вод ОАО «Казаньоргсинтез» полупроизводственные испытания с использованием биопрепарата «ОН-НОВО» на вновь созданной установке (СОА) и на её базе технологической схеме подготовки высококонцентрированных смешанных стоков (нагрузка по ХПК 1000 мг/л и более) до норм отвода в биологические очистные сооружения показали преемственность подобной технологии для снятия повышенных количеств нефтепродуктов за 1-1,5 часа, тогда как применение традиционных методов очистки, включая биохимическое окисление нефтяных загрязнений, позволяет достичь 90-95% эффективности в очистке технологических стоков за 16-20 часов.

Целесообразность применения в технологической схеме очистки биопрепарата «ОН-НОВО» для управляемого снятия нефтяных загрязнений очевидна и делает метод универсальным, т.к. он может быть использован как для предварительной подготовки, так и глубокой очистки производственных сточных вод сравнительно высокой нагрузкой по загрязняющим веществам (ХПК до 1600 мг/л, содержание углеводородов более 100 мг/л).

Высокая степень участия консорциума в биодеградации нефти и нефтепродуктов в очищаемой сточной жидкости обусловлена подбором штаммов бактерий:

- все штаммы обладают биоэмульгирующей и нефтеокисляющей активностью;
- в препарат входят быстро и медленно растущие бактерии, что обеспечивает быстроту и эффективность очистки;
- бактерии биопрепарата оптимально растут при 15°C - 33°C, биодеградация нефти при этих температурах обеспечивается полностью, поэтому предлагаемый консорциум можно использовать для очистки сточных вод разного уровня загрязнения нефтепродуктами, а также нефтезагрязненных территорий в районах добычи и переработки нефти.

BIOLOGICAL PRODUCTS OF THE INDUSTRIAL SAMPLE AND THEIR USE FOR OPERATED TO CLEARING OF A SURFACE WATER OF OIL POLLUTION (AT EMERGENCY OR LOCAL RECEIPT)

Morozov N.V., Ivanov A.A., Zhukova O. V, Chernov A.N., Stepanov V. I.
The federal center of toxicological and radiating safety of animals – VNIVI
420075, Kazan, Scientific small town - 2

The biological product created by authors «IT – it is new» is among means of the directed action, i.e. it is intended for struggle against the natural and technogenic oil pollution getting to soil, in a surface water in the course of extraction and oil refining. It is effective and in a short space of time utilizes carbons, oil-acid, aromatic, polyaromatic, izoprenoides hydrocarbons of oil, which tixis for wildlife in comparison with limiting hydrocarbons.

The purpose of the present work is optimization of conditions of biological degradation of oil products in hair concentration an industrial drain.

As object of research petrocontaining sewage of Open Society “Kazanorgsintez” which structure included oil products, phenol served, HAVING fallen down, one – di - and other organic polluting impurity. Physical and sanitary - chemical indicators of the mixed industrial sewage fluctuates: temperature – 22-24°C, pH – 7,2-9,2, ХПК – 648 - 1858mg/l, O_2 from 1.5 mg/l to 6 mg/l, the sum of inorganic forms of nitrogen (NH4, NO2, NO3) – 10 – (P_2O_5) – 0,3 – 2,2 mg/l, oil products exceed 35 mg/l, phosphorus 183 mg/l, phenol and Having fallen down - to 20, glycols – to 250.

The neutralizations spent on the basis of shop and clearing of industrial sewage of Open Society “Kazanorgsintez” semiindustrial tests with use of a biological product “IT-IS new” on again created installation (SOA) and on its base высококонцентрированных the mixed drains (loading on CPA 1000 mg/l and more) to norms of tap in biological treatment facilities have shown to the technological scheme of preparation continuity of similar technology for removal of the raised quantities of oil products for 1-1,5 hours, whereas application of traditional methods of clearing, including biochemical oxidation

The expediency of application in the technological scheme of clearing of a biological product “IT-IS new” is obvious to operated removal of oil pollution and does a method universal since it can be used as for preliminary preparation, and deep clearing of industrial sewage by rather high loading on polluting substances (ХПК to 1600 mg/l, the maintenance of hydrocarbons more than 100 mg/l).

High degree of participation of a consortium in biodegradation of oil and oil products in a cleared waste liquid is caused by selection stamms bacteria:

- All stamms possess biodestruction and petrooxidizing activity;
- Into a preparation enter quickly and slowly growing bacteria that provides speed and efficiency of clearing;
- Biological product bacteria optimum grow at 15°C - 33°C, oil biodegradation at these temperatures is provided completely, therefore the offered consortium can be used for sewage treatment of different level of pollution by oil products, and also the petropolluted territories in extraction and oil refining areas.

ХИМИЧЕСКИЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ И ГЛОБАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ

Петросян В.С.
Заслуженный профессор МГУ, академик, председатель Секции химии РАЕН
эксперт ООН по проблемам химической безопасности

Химические спутники Земли это соединения, которые поступают в атмосферу из различных антропогенных источников (промышленные предприятия, полигоны захоронения отходов, коммунальные предприятия, транспорт, энергетические предприятия, сельскохозяйственные угодья) и совершают короткие и длинные (включая кругосветные) маршруты, прежде чем выпадают с дождём и снегом в различных регионах нашей планеты.

Все три основных типа химических веществ – органические, неорганические и металлоорганические могут вести себя как Химические спутники Земли.

Важно иметь ввиду, что выбросы токсикантов в любой стране обычно загрязняют прежде всего эту страну, во-вторых – соседей и в-третьих – другие страны.

На международном уровне предпринимаются усилия для прекращения загрязнения окружающей среды, в частности, гидрофобными и летучими стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). В 2001 году большинством стран мира была подписана Стокгольмская Конвенция, которая несколько позже была ратифицирована многими странами.

Мы показали в рамках проекта, посвященного экотоксикологическим проблемам озера Байкал, что эндемичная биота озера загрязняется, главным образом, СОЗ, попадающими в озеро либо через атмосферный трансграничный перенос (ПАУ и ПХБ), или же с водами впадающей в озеро реки Селенги (ДДТ и его метаболиты).

Трансграничный перенос СТВ может происходить следующим образом:

- в виде паров, сорбированных на взвешенных частицах или растворенных во влаге облаков атмосферы;
- растворенных в воде или сорбированных на частичках донных отложений в водных экосистемах;
- в тканях мигрирующих животных;
- антропогенный перенос в виде продуктов и отходов.

Завершая краткое рассмотрение концепции химических спутников Земли, важно сказать о негативных эффектах СТВ на здоровье населения. К наиболее важным последствиям, обусловленным вышеупомянутыми СОЗ и СТВ, являются: генотоксичность, канцерогенез, иммунотоксичность, некроз, воспалительные процессы, эндокринные разрушения, общая цитотоксичность и гистопатология.

CHEMICAL SPUTNIKS OF EARTH AND GLOBAL CONTAMINATION OF BIOSPHERE

Valery S. Petrosyan
UNEP Expert on Chemical Safety
Distinguished Professor, Lomonosov University
Moscow 119 992, Russian Federation

Chemical Sputniks of Earth are the compounds, which enter the environment from various anthropogenic sources and perform short and long (including world round) itineraries before being deposited with rain and snow in various regions of our planet.

All three main types of chemicals: organic, inorganic and organometallic can behave like Chemical Sputniks.

The international efforts are undertaken to stop the contamination of the environment, particularly with the hydrophobic and volatile persistent organic pollutants (POPs). The Stockholm Convention has been signed in 2001 by most of the countries and afterwards has been ratified by many countries.

We have shown within the project devoted to the ecotoxicological problems of Lake Baikal, that the endemic biota is primarily contaminated with PTS, brought to the lake by LRT via atmosphere (PAHs and PCBs) and water (DDT with metabolites).

LRT of PTS can occur by the following modes:

- As a vapor, sorbed to suspended particles or dissolved in cloud water in the atmosphere;
- Dissolved in water and sorbed to sediment particles in aquatic ecosystems;
- In tissues of migratory animals.

Concluding this brief consideration of the concept of chemical sputniks, it is important to mention the negative effects of PTS on public health. The most important diseases, initiated by the above mentioned POPs and PTS, are the following: genotoxicity, estrogenicity, carcinogenicity, immunotoxicity, neurotoxicity, necrosis, inflammation,enzyme disfunction and substrate pool shift, general cytotoxicity and hystopathology.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сульман Э.М., Прутенская Е.А., Сульман М.Г., Селиванова Е.В., Ракитин М.Ю.
Тверской государственный технический университет,
Россия, 170026, г.Тверь, наб. А.Никитина, 22, каф. БТиХ

Нефть и нефтешламы, попавшие в окружающую среду в результате аварийных ситуаций при добыче, транспортировке, хранении и переработке, являются причиной многочисленных экологических проблем. Неблагоприятное воздействие нефтешламов на окружающую природную среду и невозобновляемость углеводородного сырья делают вопрос переработки отходов весьма актуальным.

В связи с этим целью работы является разработка способа биодеструкции отходов нефтеперерабатывающих предприятий.

В экспериментах использовали модельные системы, содержащие нефть Каспийского месторождения. Исследуемая нефть содержала около 10% парафинов и 0.2% серы.

Для предобработки сырья использовался ультразвук частотой 30 кГц. В ходе экспериментов варьировали интенсивность ультразвуковой обработки (от 230 Вт/см^2 до 414 Вт/см^2) и время экстракции. Качественный анализ нефти проводился при помощи газовой хроматографии на хроматографе Кристаллюкс-4000, оснащенном пламенно-ионизационным детектором, с использованием капиллярной колонки Zebron ZB-FFAP 50 и хроматомасс-спектрометре GCMS-QP2010.

Были установлены оптимальные условия проведения ультразвуковой обработки нефти и нефтешлама.

Следующим этапом работы была биодеструкция нефтешламов. В работе использовались коллекционные культуры и микроорганизмы, выделенные на кафедре «Биотехнологии и химии» ТГТУ. Изучалась фенотипическая характеристика новых изолятов. Показано, что они относятся к дрожжевым культурам рода Candida и бактериальным микроорганизмам рода Bacillus. Была определена углеводородокисляющая способность изучаемых микроорганизмов.

Подобраны оптимальные условия биодеструкции нефтешламов (температура; pH; концентрация углеводородов нефти, минеральных солей). Показано, что наиболее эффективными деструкторами являются дрожжи.

Разрабатываемая научно-техническая продукция располагает преимуществом по сравнению с аналогами и включает использование ультразвуковой предобработки. Основное преимущество ультразвуковой обработки заключается в том, что при ее достаточной экспрессности, экономичности и экологической безвредности она позволяет разрушить С-С связи в молекулах парафина. Коммерциализация данных разработок возможна на предприятиях нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, возможен также экспорт разработанных биосистем за рубеж.

RECOVERY OF OIL-PROCESSING ENTERPRISES WASTE

E.M. Sulman, E.A. Prutenskaya, M.G. Sulman, E.V. Selivanova, Rakitin M.Y.
Tver Technical University, Tver, Russian Federation

Oil and oil slime which get into the environment as a result of emergency situations while producing, transporting, storing and processing are a cause of numerous ecological problems. Unfavourable effect of oil-slime on the environment and non-regenerability of hydrocarbon raw material make the problem of waste processing very urgent.

In this respect the aim of the work is the development of the method of oil-processing enterprises waste biodestruction.

To achieve this aim the following tasks were set:

search and selection of the microorganisms oxidizing various fractions of oil;

study of culture and morphological properties of the microorganisms selected;

study of the process of oil-processing enterprises waste bioremediation by the oil-oxidizing microorganisms chosen

In the experiments the model systems containing the oil of the Caspian deposit were used. The oil studied contained 10 % of paraffines and 0.2% of sulfur.

Ultrasound with a frequency of 30 KHz was used for the raw material pretreatment. In the course of experiments the intensity of ultrasonic treatment (from 230 w/sm^2 up to 414 w/sm^2) and the time of treatment were varied. The qualitative analysis of oil was carried out by gas chromatography at the chromatograph Krystallux-4000 equipped with flame-ionization detector using capillary column Zebron ZB-FFAP 50 and chromatomass-spectrometer GCMS-QP2010.

of oil and oil-slime ultrasonic treatment were determined.

The next step of the work was oil-slime biodestruction. The collection cultures and microorganisms selected at the department of Chemistry and Biotechnology of Tver Technical Universtity were used. Phenotypic characteristic of new isolates was studied. They were classified as Candida yeast cultures and Bacillus bacterial microorganisms. The microorganisms studied were revealed to have hydrocarbon oxidizing ability.

The optimal conditions of oil-slime biodestruction (temperature; pH; concentration of oil hydrocarbons, organic solvent, mineral salts) were chosen. The most effective destructors were shown to be yeast.

Further the consortium of the isolates selected were developed. The consortium chosen can decompose not only light fractions of oil such as hexadecane but diesel oil and heavier fractions such as mazut, that is to destroy a wide spectrum of hydrocarbons. The consortium does not lose its oxidizing activity when the content of hexadecane, diesel oil and mazut is 5 mass %.

The scientific and technical production being developed has the advantage comparing with analogues and involve the use of ultrasonic treatment. The main advantage of ultrasonic treatment having time and cost effectiveness, ecological safety allows destroying C-C bonds in paraffine molecules. Commercialization of these developments is possible at the enterprises of oil-production and oil-processing industry; the biosystems developed can be exported to other countries.

БАКТО-ГУМУСОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ - ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ

Степанов А.Л.[1], Звягинцев Д.Г.[1], Лысак Л.В.[1], Пуцыкин Ю.Г.[2], Шаповалов А.А.[2]
[1]Факультет почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова,
119992 г. Москва, ул. Менделеева, 1/12;
[2]ООО «Агросинтез», 115088 г. Москва, 2-ая ул. Машиностроения, 17/1, офис 5

Интродукция лабораторных культур деструкторов-поллютантов в почву часто не имеет успеха вследствие плохой приживаемости вносимых микроорганизмов и вытеснения их естественной почвенной биотой. Поэтому большое значение имеет создание бактериальных препаратов, на основе культур почвенных микроорганизмов и веществ – органических компонентов почвы. Такими веществами являются препараты гуминовых кислот, способствующие длительному сохранению жизнеспособности штаммов-деструкторов.

Считается, что макромолекулы гуминовых веществ сорбируются на внешней стороне наружной мембраны (у грамотрицательных бактерий) или клеточной стенки (у грамположительных бактерий), образуя ажурную сетку (Демин и др., 2003). В тоже время гуминовые вещества связывают ионы тяжелых металлов и другие поллютанты, присутствующие в окружающей среде, что обеспечивает непосредственный контакт поллютантов с детоксицирующими их почвенными микроорганизмами. Это предположение о механизме биологического взаимодействия гуминовых веществ и почвенных микроорганизмов теоретически обосновывает целесообразность внесения микроорганизмов деструкторов в почву для ее детоксикации от различных загрязнителей в виде микробных препаратов, состоящих из целевых почвенных микробов-деструкторов и гуминовых веществ.

В этом состоит главное отличие бакто-гумусовых препаратов от других аналогов, действие которых основывается на использовании чистых или смешанных культур микроорганизмов - деструкторов поллютантов.

Демин В.В., Терентьев В.А., Завгородняя Ю.А. Вероятный механизм действия гуминовых веществ на живые клетки. / Гуминовые вещества в биосфере. 2003. М.: Изд-во МГУ. С. 18-20

BACTO-HUMIC COMPLEXES - THE THEORY AND APPLICATION PRACTICE

Stepanov A.L.,[1] Zvjagintsev D.G.[1], Lysak L.V.[1], Putsykin J.G.[2], ShapovalovA.A.[2]
[1]Soil science Faculty of the Moscow State University, 11992 Moscow, Mendeleeva str., 1/12;
[2]OOO «Agrosynthes», 115088 Moscow, 2-str.. Mashinostroenia, 17/1, office 5.

Inoculation of microbial cultures in soil often has no success owing to bad survival brought microorganisms and their replacement by natural soil biota. Therefore the great value has creation of bacterial complexes on the basis of pure cultures of microorganisms and humic acids – natural organic components of soil. Such humic acids are the substances of promoting long preservation in soil the brought microbial strain – destroyers of soil pollutants.

It is considered that macromolecules of humic substances absorbs on outer side of an external membrane (at G-negatives bacteria) or a cellular wall (at G-positives bacteria), forming an openwork grid (Dyomin et al., 2003). Humic substances connect ions of heavy metals and others pollutants, present at environment that provides direct contact of pollutants with inoculated cultures of microorganisms - detoxicants. This assumption of the mechanism of biological interaction of humic substances and soil microorganisms theoretically proves expediency of inoculation of microbial cultures for soil detoxication from various pollutants in the form of complexes consisting of target microbes-destroyers and humic substances.

It is the main difference of bacto-humic complexes from other analogs whose action is based on use of the pure or mixed cultures of microorganisms - detoxicants.

Dyomin V. V., Terentyev V. A., Zavgorodniaja JU.A. Probable mechanism of humic substances action on living cells. / Humic substances in biosphere. 2003. M: Moscow State University Publishing house. P. 18-20.

ВЕРМИКУЛЬТУРА: ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЙ ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Титов И.Н.
Кафедра физиологии естественно-географического факультета, Владимирский государственный гуманитарный университет,
Владимир, Россия, 600024; E-mail: tit42@mail.ru

Препараты из сырья животного происхождения (плацента, змеиный и пчелиный яды, панты, морские и речные гидробионты) широко применялись в народной и современной медицине для лечения многих заболеваний человека. Не менее велико значение этих продуктов и сегодня, хотя некоторые из них в современной медицине практически не применяются из-за истощения природных ресурсов. За возобновляемыми природным лекарственным сырьем животного происхождения и созданными на их основе фармацевтическими препаратами и биологически активными пищевыми добавками большое будущее. Этот сектор деятельности человека и экономики необходимо всемерно развивать и совершенствовать.

Технология вермикультивирования является практически безотходной. Возможности и перспективы этой современной биотехнологии могут сыграть ключевую роль в трех важнейших областях жизнедеятельности человека на Земле: экологической; сельскохозяйственной; и здравоохранительной.

Во-первых, решаются некоторые экологические проблемы – утилизация и рециклинг органических отходов различных производств при одновременном освобождении территорий от завалов такими отходами. Во-вторых, производство высокогумусных органических удобрений и гуминовых препаратов и их использование в сельском хозяйстве поможет перейти на органическое земледелие, а также решить ряд проблем в биотехнологии, растениеводстве, животноводстве, пушном звероводстве и рыбоводстве. И, наконец, в-третьих, препараты биологически активных веществ из тканей дождевых червей должны масштабно производиться в нашей стране из этого возобновляемого ресурса животного происхождения и успешно применяться в медицине и косметике на благо человека.

VERMICULTURA: RENEWABLE RESOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE

Igor N. Titov
Cathedra of the Physiology, Vladimir State Humanitarian University, Vladimir, Russia, 600024; E-mail: tit42@mail.ru

Preparations made of material of animal origin (placenta, snake and bees poison, dags, sea and river hydrocoles) were used extensively in folk and modern medicine for treating many human diseases. These preparations are also very important nowadays, though some of them are not used in modern medicine because of resource deterioration. Renewable natural medical material of animal origin and pharmaceutical preparations on their basis as well as biologically active food supplements are the future. This area of human activity and economics must be developed and improved in every possible way.

The vermicultivation technology is practically wasteless. Potential and perspectives of this state-of-art biotechnology may play am important role in three vital spheres of human activity on the Earth, i.e. environment protection, agriculture, health care. Thus, vermicultivation is a modern biotechnology able to turn plant organic wastes into valid animal proteins effectively. Moreover, the earthworm biomass is a unique and renewable natural source to produce different preparations of biologically active substances.

«ЭКСТРА-GROWTH» - ГУМИНОВЫЙ ПРЕПАРАТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И СТИМУЛИРОВАНИЯ РОСТА РАСТЕНИЙ

Трофимов С.Я., Степанов А.А., Соколова Д.А.
Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова,
факультет почвоведения, кафедра химии почв, soil.msu.ru

Высокая конкуренция на рынке коммерческих гуминовых препаратов у нас в стране и в большинстве развитых стран диктует насущную потребность в улучшении качества и повышения эффективности производимых гуматов. Существует несколько путей решения данной проблемы. Один из них – введение в состав гуминовых препаратов различных минеральных и органических добавок, микроэлементов, различных штаммов микроорганизмов. Однако гораздо более перспективным представляется глубокая модификация выпускаемых препаратов путем изменения фракционного состава самих гуминовых кислот – избавление от балластных компонентов и увеличение доли биохимически и физиологически-активных ГК и ФК. Данная идея была положена в основу серии экспериментальных работ (лабораторных, вегетационных и полевых опытов), проводимых на кафедре химии почв факультета почвоведения МГУ в 2009-2010 гг. В качестве объекта модификации был выбран гуминовый препарат из бурого угля производства ООО НВЦ

«Агротехнологии». Разработанная нами методика позволила кардинально изменить соотношение амфифильных фракций гуминовых веществ в составе препарата, получившего название «Экстра-growth».

Полевые испытания, проводимые на опытных делянках с комплексным загрязнением почвы хлоридами, тяжелыми металлами и нефтепродуктами, показали, что применение гуминового препарата «Экстра-growth» увеличивало биомассу растений не менее, чем в 30 раз по сравнению с загрязненным контролем и почти в 2 раза по сравнению с действием исходного препарата «Экстра». В полевых опытах на незагрязненной почве обработка семян и проростков газонных трав препаратом «Экстра-growth» увеличивало биомассу растений соответственно в 2,5 и 3 раза по сравнению с действием исходного препарата «Экстра».

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают высокую эффективность «Экстра-growth» как стимулятора роста растений и антистрессового препарата, позволяющего нивелировать (или в значительной степени снижать) токсическое действие на растения различных поллютантов на загрязненных территориях.

“EXTRA-GROW” - A HUMIC PREPARATION OF NEW GENERATION FOR REMEDIATION OF POLLUTED SOILS AND STIMULATION OF PLANTS GROWTH

Trofimov S.J., Stepanov A.A., Sokolova D.A.
The Moscow State University of M.V.Lomonosov, Soil science faculty,
Soil chemistry department, soil.msu.ru

The high competition on the market of commercial humic preparations in our country and abroad requires improving the quality and increasing the efficiency of produced humates. There are different ways how to decide this issue. One of them – introduction of various minerals, organic additives, trace elements, various microorganisms strain into the structure of humic preparations. However, the deep modification of produced preparations by change of fractional structure of humic acids – disposal of ballast components and increase of share biochemically- and physiologically-active Humic and Fulvic acids - seems to be much more perspective.

This idea has been assumed as a basis for series of experimental works (laboratory, vegetative and field experiments) yielded on Soil Chemistry department of Soil science Faculty of Moscow State University in 2009-2010. The humic preparation from brown coal produced by LLC NVC “Agrotechnology” has been chosen as object of modification. The technique developed by us allowed changing cardinally the ratio of amphiphilic fractions of humic substances in the preparation which was named “Extra-grow”.

The field tests yielded on trial plots with complex pollution of soil by chlorides, heavy metals and oil products, have shown that application of a humic preparation “Extra-grow” increased a biomass of plants more than in 30 times in comparison with the polluted control and almost in 2 times in comparison with action of initial preparation “Extra”.

In field experiments on unpolluted soil the treatment of seeds and sprouts of lawn grasses by of “Extra-grow” preparation increased a biomass of plants in 2,5 and 3 times, respectively, in comparison with action of “Extra” (initial preparation).

Thus, the results of yielded researches confirm high efficiency of “Extra-grow” as the plants growth factor and the antistress preparation, permitting to level (or to reduce substantially) toxic action of various pollutant on plants grow.

ОЦЕНКА БИОБЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Жариков Г.А.
ФГУН "Научно-исследовательский Центр токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов" Федерального медико-биологического агентства РФ (НИЦ ТБП), Московская область, г. Серпухов, о/с Дашковка, ул. Ленина 102А,
тел/факс (4967) 39–97–38, zharikov@toxicbio.ru

Серьезным препятствием на пути к практическому использованию технологий биоремедиации как в России, так и за ее пределами, является отсутствие эколого-токсикологических нормативов для оценки эффективности и безопасности этих процессов. Применение микроорганизмов-деструкторов может быть как опасным для обслуживающего персонала во время наработки и внесения в почву микробной биомассы для биоремедиации, так и вызывать негативные изменения в биологических свойствах почвы.

Нами предприняты попытки классифицировать биориски, возникающие при разработке и практическом применении биотехнологий защиты окружающей среды. При лабораторном выделении из почвенных образцов и последующем изучении свойств микроорганизмов, следует учитывать потенциальную возможность получения штаммов биодеструкторов, представляющих опасность для людей. Поэтому все работы следует проводить как с условно патогенным материалом: в микробиологических боксах, с соблюдением требований к микроорганизмам 3-4 группы. Следует неукоснительно применять необходимую защитную одежду, дезинфицировать образующие биоотходы. На следующем этапе исследований следует провести оценку безопасности полученных перспективных штаммов микроорганизмов-деструкторов на лабораторных животных (белых мышах и крысах). При промышленном производстве биопрепарата и при его применении следует определить его ПДК для воздуха рабочей зоны. Образующийся микробный аэрозоль, при возможном превышении ПДК, может вызывать аллергические реакции у людей. Следует применять необходимые типы спецодежды и устройств для защиты органов дыхания.

Только неукоснительное соблюдение правил биобезопасности может гарантировать защиту и сохранение здоровья персонала во время проведения биотехнологических работ, восстановить плодородие рекультивируемых почв.

BIOSAFETY ASSESSMENT OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES

Zharikov G.A.
State Federal Enterprise for Science "Research Centre for Toxicology and Hygienic Regulation of Biopreparations" at Federal Medico-Biological Agency of Russia (SFES RCT&HRB of FMBA of Russia), 102A. Lenin str., Serpukhov, Moscow Region, 142253, tel.|fax (4967) 39–97–38, zharikov@toxicbio.ru

The absence of clear ecologo-toxicological standards and rules for assessment of bioremediation process efficiency and safety is a serious barrier on the way of biotechnology implementation in Russia and in other countries. Application of microorganisms-degraders may cause risk for the workers who deal with biomass production and introduction in soil during bioremediation and may cause negative effects on biological properties of soil.

We made attempts to classify potential biorisks that occur in the process of development and practical use of biotechnologies for the environment protection. Some strains-biodegraders isolated from soil samples and studied in laboratory conditions may be potentially dangerous for people. Therefore, the work should be performed with observation of safety rules like when handling conditionally pathogenic material, that is, in microbiological safety cabinets meeting requirements to microorganisms of hazard class 1-2 (use of PPE, disinfection of biowastes, etc.). The next stage is safety assessment of the promising strains-degraders on laboratory animals (white mice and rats). For industrial-scale production and application of a biopreparation, MPC in the occupational air must be calculated. Microbial aerosol generated under elevated MPC may cause allergic reactions in people. In this case special protective clothes and protection of respiratory organs must be provided.

It is only strict observation of biosafety rules that can assure protection of workers' health during bioremediation and provide restoration of soil fertility.

ПОЧВЕННАЯ МАТРИЦА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ПОЧВЕННЫХ СВОЙСТВ

Зубкова Т.А.
МГУ имени М.В. Ломоносова, почвенный факультет,
Москва, 119991 Ленинские горы, д.1, стр.12

Почва – полидисперсная и полиминеральная система. Разные минералы и частицы не одинаково участвуют в почвенных процессах. Среди минералов наиболее активны глинистые минералы: монтмориллонит, смектиты, гидрослюды, каолиниты. Кварц, полевые шпаты инертны в почвах и мало участвуют в почвенных процессах. Почвенная матрица – активная часть почвы, способная воспроизводить комплекс катионов, пленку сорбированной воды, органическую матрицу на поверхности почвенных частиц. Физически, почвенная матрица – поверхность почвенных частиц, которая взаимодействует с катионами, органическим веществом, водой, с микроорганизмами и ферментами. Она включает три матрицы: минеральную, органическую и органоминеральную.

Основой почвенной матрицы служит минеральная матрица. Она представлена коллоидами и поверхностными слоями почвенных минералов. Матрица характеризуется разными по силе (энергия связи с другими соединениями) активными центрами. В почвах на рыхлых отложениях она унаследована от горной породы. В процессе почвообразования формируется органическая матрица. Главная особенность органических матриц в том, что они воспроизводят сами себя. В полимерную молекулу гумусовых веществ встраиваются аналогичные блоки-мономеры или полимеры с меньшим количеством мономеров. По мере срабатывания гумуса происходит его возобновление на минеральной матрице, в результате чего поддерживается на соответствующем уровне, как общее количество гумуса, так и его групповой состав. Формирование гумуса тесно связано с минеральной матрицей. В почвах 60–80% органического вещества, определяемого как гумус, закреплено на минеральных коллоидах. Глинистые минералы катализируют образование гумусоподобных органических соединений, которые в отсутствии минеральной матрицы не образуются. Исходная минеральная матрица задает направление развития почвенных свойств (содержание гумуса, ГК:ФК, агрегатный состав, ЕКО, адгезия микроорганизмов и ферменов) и поддерживает их.

SOIL MATRIX AND REPRODUCTION OF SOIL PROPERTIES

Zubkova T.A.
M.V.Lomonosov Moscow State University Faculty of Soil Science,
Moscow 119991, Leninskie Gory, h.1, b.12

Soil is polydisperse and polymineral system. Different minerals and particles not equally participate in soil processes. Clay minerals are the most active among minerals: montmorillonite, smectites, hydromicas, kaolinites. Quartz and field spars are inert in soils and participate in soil processes a little. Physically, a soil matrix is a surface of soil particles which connects with cations, organic substances, water, microorganisms and enzymes. Soil matrix is the most active part of the soil. It is capable to reproduce a complex of cations, a film of sorbed water, and an organic matrix on a surface of soil particles. It includes three matrixes: mineral, organic and organomineral.

The mineral matrix is a basis of a soil matrix. It is presented by colloids and the surface of soil minerals. The matrix is characterized by different strength of active centers. The soils on unconsolidated sediments are inherited from the rock. In the processes of soil formation the organic matrix is formed. The main feature of organic matrixes is to reproduction themselves. Similar blocks-monomers or polymers are built into a polymeric molecule of humus substances. In the processes of humus mineralization there is its renewal on a mineral matrix. Matrix preserves the total humus content and its group structure at a certain level. Humus formation is closely connected with a mineral matrix. The most part of the organic substances in soils (60-80 %), defined as a humus, is fixed on mineral colloids. Clay minerals catalyze processes of humus formation, which aren't formed if mineral matrix is absence. The initial mineral matrix gives the direction in development of soil properties (the humus content, HA: FA, aggregate structure, exchange capacity, adhesion of microorganisms and enzymes) and supports them.

POSTERS
ПОСТЕРЫ

ОРИГИНАЛЬНЫЙ МЕТОД, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ КОЛИЧЕСТВЕННО ОЦЕНИТЬ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ СО СЛОЖНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПОВЕРХНОСТИ И МАТЕРИАЛОВ, ПРОЧНО УДЕРЖИВАЮЩИХ БИОЦИДНЫЕ ДОБАВКИ

Антоновская Л.И., Белясова Н.А.
УО «БГТУ», ул. Свердлова 13а, г. Минск, 220006, Беларусь, biocidmethod@mail.ru

Для защиты материалов и изделий от биологического повреждения их модифицируют различными биоцидными добавками. При этом становятся востребованными методы, позволяющие адекватно оценить их эффективность.

Анализ литературных источников показал, что имеющиеся методы (ГОСТ 9.049-91, ISO 846:1997, JIS Z 28001 и др.) обладают рядом существенных недостатков. Они довольно трудоемки, имеют высокую погрешность, их невозможно использовать для оценки широкого круга материалов и изделий, например изделий со сложным характером поверхности и материалов, относительно прочно удерживающих ограниченно растворимые в водных средах биоциды.

Суть разработанного нами метода заключается в регистрации количества молочной кислоты, образующейся в среде за счет жизнедеятельности адсорбированных на поверхности материала жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий. При этом характер поверхности, форма образцов и степень удержания биоцидных добавок не служат помехой для получения количественных показателей.

Для дифференцировки испытуемых образцов материалов на биозащищенные и незащищенные разработан относительный показатель степени биозащищенности материала (*DS*) и определено его пограничное значение (0,45).

Разработанный нами метод количественной оценки антибактериальных свойств изделий со сложным характером поверхности и материалов, прочно удерживающих биоцидные добавки, отличается экспрессностью, хорошей воспроизводимостью результатов, доступностью используемых средств, небольшими трудозатратами.

В рамках нового метода разработана методика выполнения измерений МВИ.МН 3278-2009 «Определение степени устойчивости материалов и изделий с биоцидными добавками к биообрастаниям», которая прошла подтверждение пригодности в Белорусском государственном институте метрологии (свидетельство об аттестации №543/2009).

THE ORIGINAL METHOD THAT ALLOWS TO ESTIMATE QUANTITATIVELY ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF PRODUCTS WITH ROUGH SURFACE AND MATERIALS THAT HOLD ANTIMICROBIAL ADDITION WELL

Antonovskaya L.I., Belyasova N.A.
EE «BSTU», Sverdlova st. 13a, Minsk, 220006, Belarus, biocidmethod@mail.ru

Materials and products are modified with different antimicrobial additions to protect them from biological injury. That's why some methods are called for to estimate their effectiveness.

The analysis of literary sources showed that the available methods (SS 9.049-91, ISO 846:1997, JIS Z 28001 and other.) have some essential limitations. They are quite effortful, have high error and impossible to be used while estimating a wide range of materials and products, for example products with rough surface surface and materials, that hold restrictedly water-soluble biocides relatively well.

The essence of the worked-out method is to register the amount of lactic acid that is being formed due to vital functions of viable cells of lactic acid bacteria adsorbed on the surface of the material. In this case neither the character of the surface, the shape of samples nor the extent of holding of biocide additions cause any difficulties to receive quantitative indexes.

To differentiate the tested samples of materials between bioprotected and biounguarded the relative indicator of the degree of bioprotection of materials was worked out (*DS*) and its frontier value was defined (0,45).

The worked-out method that allows to estimate quantitatively antibacterial properties of products with rough surface surface and materials that hold antimicrobial addition well, distinguishes from others by its rapidity, good repeatability of its results, availability of used means and little efforts.

Within the new method the whole methodology of carrying out the measurement was worked out MCM. MN 3278-2009. «The definition of the degree of stability of materials and products with antimicrobial additions against biofouling», that got the conformation of aptitude at Belorussian State Institute of Metrology (certificate №543/2009).

МИКРОБНЫЙ БИОСЕНСОР КАК ИНСТРУМЕНТ БИОТЕСТИРОВАНИЯ: ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Ануфриев М.А.[1], Чепкова И.Ф.[2], Понаморева О.Н.[3], Музафаров Е.Н.[4]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области, Тула, ул. Оборонная, 114
[2]Тульская межобластная ветеринарная лаборатория, Тула, ул. Некрасова, 1а
[3]Тульский государственный университет, Тула, пр. Ленина, 92
[4]ИТЭБ РАН, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д. 3

Одним из перспективных направлений аналитической биотехнологии является разработка биосенсорных систем. Биосенсоры на основе целых клеток микроорганизмов продемонстрировали большой потенциал в области экологического мониторинга. Воздействие ксенобиотиков на микроорганизмы приводит к изменению их дыхательной активности. Биосенсоры на основе кислородного электрода и иммобилизованных микроорганизмов могут использоваться для оценки токсичности различных объектов. Одна из важнейших задач современной токсикологической экспертизы – оценка токсичности товаров народного потребления. Существующие методы биотестирования, несмотря на явные преимущества перед другими методами анализа, имеют и свои ограничения. В связи с этим ведутся работы по поиску и выбору новых тест-объектов и разработке методик биотестирования. Авторами предложена методика экспресс-оценки токсичности товаров народного потребления из полимерных и текстильных материалов с помощью биосенсора на основе кислородного электрода, модифицированного иммобилизованными целыми бактериальными клетками. Использование тестовой культуры микроорганизмов позволило успешно отличать образцы, получившие отрицательные заключения токсикологической экспертизы, от нетоксичных образцов сравнения и дифференцировать их по степени токсичности. В основу методики положена способность бактерий к аэробной биодеградации ксенобиотиков, мигрирующих в водные вытяжки из исследуемых образцов. Применение приборов, внесенных в Государственный реестр средств измерений, и непатогенных микроорганизмов, в сочетании с простой пробоподготовкой и быстрым анализом, делает предложенную методику перспективной для использования в лабораториях, выполняющих токсикологические исследования товаров народного потребления.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (ГК № П 976)

MICROBIAL BIOSENSOR AS MEANS OF BIOASSAY: TOXICITY ASSESSMENT OF CONSUMER GOODS

Anufriev M.A.[1], Chepkova I.F.[2], Ponamoreva O.N.[3]
[1] Hygienic and Epidemiological Center in the Tula Region, 114 Oboronnaya str, Tula
[2] Tula Interregional Veterinary Laboratory, 1a Nekrasova str, Tula
[3]Tula State University, 92 Lenina pr., Tula.
[4]ITEB RAS, 3 Institutskaya Str, Pushchino, Moscow Region

One of promising lines of research of analytical biotechnology is development of biosensor systems. Whole-cell based biosensors have displayed a great potential in the sphere of environmental monitoring. The influence of xenobiotics on microorganisms leads to changes in their respiratory activity. Biosensors based on an oxygen electrode and immobilized microorganisms can be used for toxicity assessment of various objects. One of the major tasks of modern toxicological examination is the toxicity assessment of consumer goods. The existing methods of biotesting despite their obvious advantages in comparison with other analytical methods still have their own restrictions. That's why further investigation aimed at searching and choosing additional test organisms and development new bioassays is being conducted. The authors offer a procedure of express-assessment of toxicity of consumer goods made of polymeric and textile materials using a biosensor based on the oxygen electrode modified by immobilized whole bacterial cells. The usage of the test culture of microorganisms made it possible to distinguish the samples which have got negative toxicological examination results from non-toxic samples and differentiate them according to the degree of toxicity. The testing procedure is based on bacteria ability to aerobic biodegradation of xenobiotic compounds migrating to aqueous extract of sample matrix. The implication of nonpathogenic microorganisms, as well as devices listed in the Russian State Register of Measuring Instruments in combination with easy sample preparation and rapid analysis makes the described method quite promising for using in laboratories conducting toxicological research of the goods mentioned above.

This study was supported by the Federal Target Program "Research and Research-Pedagogical Personnel of Innovation Russia" for 2009-2013 (contract N P 976

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОСТРОГО И ХРОНИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЙ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Астафьева Е.Е., Карпушкина Т. В., Столповский Ю.А., Глазко Т.Т.
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва, vglazko@yahoo.com

В последние годы как самый дешевый и простой метод биоиндикации экотоксических воздействий широкое распространение получил микроядерный тест в соматических клетках. Известно, что частоты клеток с цитогенетическими аномалиями в клетках периферической крови у млекопитающих тесно связаны с нарушениями репродуктивной функции (Rubes et al., 1991; Migliore et al., 2006). Нами выполнен сравнительный анализ частот встречаемости эритроцитов с микроядрами в образцах крови местных монгольских пород крупного рогатого скота, овец, а также яков, воспроизводящихся в разных эколого-географических условиях: северо-запад Монголии, район Хубсугул, биосферный заповедник; юг Монголии, район, примыкающий к пустыне Гоби – зона рискованного животноводства. Частоты встречаемости эритроцитов с микроядрами оказались близкими у разных видов, воспроизводящихся в одних и тех же экологических условиях, но существенно отличались между животными из разных эколого-географических регионов. Так, в районе биосферного заповедника частоты встречаемости эритроцитов с микроядрами оказались существенно выше, чем у животных тех же видов в зоне рискованного животноводства. Ранее нами были получены данные о статистически достоверном снижении частот встречаемости цитогенетических аномалий в клетках костного мозга в поколениях трех видов полевок, воспроизводившихся в условиях повышенного радионуклидного загрязнения зоны отчуждения Чернобыльской АЭС через 10 и 15 лет после аварии. Полученные данные свидетельствуют о том, что хроническое действие факторов экологического стресса высокой интенсивности способствует отбору животных (в ряду поколений) с повышенной устойчивостью генетического аппарата к неблагоприятным средовым условиям. По-видимому, результаты микроядерного теста могут позволить надежно отличать острые и хронические эффекты экологических стрессов.

POPULATION-GENETIC CONSEQUENCES OF SHARP AND CHRONIC ACTIONS OF UNFAVORABLE ECOLOGICAL FACTORS

Astavjeva E.E, Karpushkina T. V, Stolpovsky Yu.A., Glazko T.T.
Russian State Agrarian University - MTAA, Moscow, 127550, Timirjazevsky street, 49

Last years the wide using as the cheapest and simple method the micronuclear test in somatic cells for ecotoxic effect bioindication was received. It was known that the increase of cytogenetic anomaly frequencies in peripheral blood cells of mammals was closely related with infringements of their reproductive function (Rubes et al., 1991; Migliore et al., 2006). The comparative analysis of the frequencies of erythrocytes with micronuclei was carried out in blood of local Mongolian breeds of cattle, sheep, and also the yaks who were reproduced in different ecological-geographical conditions: the northwest of Mongolia, area Hubsugul, biospheric reserve; the south of Mongolia, the area Gobi Desert – zone of animal breeding risky. Frequencies of erythrocytes with micronuclei were the similar in different species reproduced in the same ecological conditions, but essentially distinguished between animals from different ecological-geographical regions. So, in biospheric reserve the frequencies of erythrocytes with micronuclei were essentially above, than in animals of the same species in a zone of animal breeding risky. Earlier we had been obtained the data about statistically authentic decrease in frequencies of cytogenetic anomalies in bone marrow cells in generations of three vole species who were reproduced in the conditions of raised radio nuclide pollution in alienation zone of the Chernobyl NPP during 10 and 15 years after accident. The obtained data testified that chronic action of ecological stress factors of high intensity promoted selection of animals (among generations) with the raised insensitivity of genetic apparatus to adverse effects of environment conditions. Apparently, results of the micronuclear test presumed to distinguish reliably sharp and chronic effects of ecological stresses.

СТАБИЛЬНЫЙ БИОРЕЦЕПТОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В ПОЛИМЕРНУЮ ПЛЕНКУ ИЗ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО N-ВИНИЛПИРРОЛИДОНОМ

Филатова Н.М., Асулян Л.Д., Алферов В.А.
Тульский государственный университет,
300012, г. Тула, проспект Ленина, 92

Проблема мониторинга содержания органических соединений в разных производствах относится к важным практическим задачам. Значительная их часть может быть решена с помощью биосенсоров – анализаторов, содержащих рецепторный элемент с иммобилизованным биологическим материалом (ферменты, клетки, срезы тканей, органеллы, антитела/антигены, молекулы ДНК, РНК).

Наиболее перспективными носителями для иммобилизации клеток микроорганизмов являются синтетические полимеры, так как они более доступны по цене, дают пленки и гели, обладающие хорошими механическими характеристиками. Среди таких синтетических полимеров широкое распространение получили поливиниловый спирт, полиуретаны, полиакриламид и другие.

В данной работе получена полимерная композиция на основе поливинилового спирта, модифицированного N-винилпирролидоном, дающая тонкие, прочные, упругие пленки, набухающие, но не растворяющиеся в буферном растворе. При иммобилизации бактерий *Gluconobacter oxydans* в такую пленку увеличивается долговременная стабильность сенсоров в 3-4 раза, чувствительность на глюкозу и этанол в 9 и 40 раз, соответственно, значительно снижается предел обнаружения определяемых субстратов и время проведения анализа, по сравнению с аналогичными характеристиками в криогеле поливинилового спирта. Установлено, что полученные биорецепторные элементы, сохраняют свои рабочие характеристики при хранении в сухом виде при температуре = +4ºC в течение трех недель.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (госконтракт № 02.740.11.0296. № П976)

STABLE BIORETSEPTORNY ELEMENT OF A BIOSENSOR BASED ON BACTERIAL CELLS IMMOBILIZED IN A POLYMER FILM MADE OF POLYVINYL ALCOHOL, MODIFIED N-VINYLPYRROLIDONE

Filatova N.M., Asuljan L.D., Alferov B.A.
Tula State University, 300012, Tula, Lenin Avenue, 92

The problem of monitoring the content of organic compounds in various industries related to important practical problems. Most of them can be solved with the help of biosensors - analyzers, containing the receptor element with immobilized biological material (enzymes, cells, tissue slices, organelles, antibodies / antigens, DNA, RNA).

The most promising carriers for the immobilization of microbial cells are synthetic polymers, because they are more affordable, give the film and gels with good mechanical properties. Among these synthetic polymers are widely used polyvinyl alcohol, polyurethane, polyacrylamide, and others.

In this paper we obtain the polymeric composition based on polyvinyl alcohol, modified N-vinylpyrrolidone, which gives a thin, tough, elastic film swelling but not dissolving in buffer solution. When immobilization of the bacteria *Gluconobacter oxydans* in a film increases long-term stability of sensors is 3-4 times the sensitivity to glucose and ethanol in 9 and 40 times, respectively, significantly reduced the detection limit determined by the substrates and the analysis time, compared with the same characteristics in cryogel of polyvinyl alcohol. It was established that the obtained bioretseptornye elements retain their performance when stored in dry form at a temperature = 4 º C for three weeks.

The work was carried out under the federal program "Research and scientific-pedagogical cadres Innovative Russia" for 2009-2013 (State contract № 02.740.11.0296. № P976)

СОХРАНЕНИЕ СВОЙСТВ ЭКОТОЛА И СПОСОБНОСТЕЙ ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТЕНИЯ ВО ВРЕМЕННОМ АСПЕКТЕ

Карташова Е.Р., Олескин А.В., Юрина Т.П., Терешкина С.Д.[1], Фитискина Н.В.[1]
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
119992 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д.1, корп. 12
[1]Московский государственный университет пищевых производств
125080 Москва, Волоколамское шоссе, д.11

Для биотехнологического производства экотола необходимы данные о сохранении его физиолого-биохимических свойств и способности воздействия на растения во временном аспекте. Ранее нами было установлено, что в экотоле содержатся биогенные амины, выполняющие роль как внеклеточных, так и внутриклеточных регуляторов и сигнальных веществ. Определение биогенных аминов (БА) проводилось нами в 2008 – 2010 годах. За это время в экотоле полностью сохранилось количественное соотношение между содержанием БА, их предшественников и продуктов окислительного дезаминирования. Из числа БА экотола наибольшее количество приходилось на долю дофамина и его предшественника ДОФА. Серотонин большей частью находился в окисленной форме в виде 5-гидроксииндолилуксусной кислоты.

Одновременно в 2008 – 2010 годах проводили оценку воздействия экотола на состояние древесных саженцев. Половина растений дважды за летние сезоны 2008 и 2009 годов поливались экотолом, другая половина – водой. В 2010 году растения экотолом не обрабатывались. В конце сезона 2009 года растения, обработанные экотолом, практически не отличались от контрольных. В сентябре 2010 года саженцы растений, ранее обработанные экотолом, были на 30 см выше и имели в 1,3 раза большее число листьев, чем контрольный вариант.

Таким образом, мы установили неизменность в содержании экотола в процессе длительного хранения биогенных аминов, их предшественников и продуктов дезаминирования, находящихся в концентрациях нано/М, а также положительное воздействие, а скорее последействие экотола на ростовые процессы древесных саженцев, проявившиеся в неблагополучный по климатическим условиям летний сезон 2010 года.

LONG-TERM STABILITY OF THE PROPERTIES OF ECOTOL AND ITS EFFECTS ON PLANTS

Kartashova, E.R., Oleskin, A.V., Yurina, T.P, Tereshkina, S.D.[1], and Fitiskina, N.V.[1]
Lomonosov Moscow State University,
Bldg. 12, House №1, Lenin Hills, GSP-2, 119992, Moscow.
[1]Moscow State University of Food Production,
House №11, Volokolamskoe Highway, 125080, Moscow.

Of paramount importance in terms of biotechnology is the issue whether ecotol can retain its physical and biochemical properties/activities for a sufficiently long time. Ecotol was shown by us earlier to contain biogenic amines (BAs) that function as both extra- and intracellular regulatory agents and signal substances. These substances were measured by us repeatedly within the 2008—2010 period. We established that the ratios between the concentrations of the BAs, their precursors, and oxidative deamination products remained constant during the whole period involved. Among the tested substances, dopamine and its immediate precursor DOPA were characterized by the highest concentrations. Serotonin was predominantly present in the oxidized form, i.e. as 5-hydroxyindolacetic acid.

In addition to the above measurements, we conducted studies on the effects of ecotol on tree seedlings during the same period. One half of the young trees involved were twice watered with ecotol in the summers of 2008 and 2009, whereas the rest of them received pure water instead. The trees were not treated with ecotol in 2010. At the end of the 2009 summer, the ecotol-treated tree seedlings were virtually indistinguishable from the control seedlings. In September 2009, the ecotol-treated seedlings were 30 cm higher and had 1.3 times more leaves than the control ones.

We draw the conclusion that (i) the nanomolar concentrations of BAs, their precursors, and deamination products contained in ecotol remain constant during long-term storage and (ii) ecotol exerts a stimulatory influence or, more precisely, a positive aftereffect on growth processes in tree seedlings that, e.g., manifested itself during the 2010 summer which was unfavorable in terms of climate.

ОПЕРАТИВНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Григорьев Ю.С., Шашкова Т.Л., Стравинскене Е.С., Субботин М.А.,
Лизинская Н.П. Агилова Ю.Н., Тютькова Е.А.**
Сибирский федеральный университет, 660041, Красноярск, просп. Свободный, 79

Использование в мониторинге состояния окружающей среды наряду с химическим анализом методов биологического контроля (биоиндикации и биотестирования) позволяет получать более полную характеристику ее качества за счет выявления действия на тест-организм сразу всех содержащихся в ней вредных примесей. Вместе с тем, при организации такой системы экологического мониторинга остро ощущается недостаток оперативных и простых в исполнении методов биотестирования водных объектов. При этом многие из используемых в настоящее время в России методик биотестирования не обеспечены комплексом аппаратуры, позволяющим создать стандартные условия работы с тест-организмами и автоматизировать процесс измерения.

Для реализации этих возможностей в Сибирском федеральном университете (СФУ) в последние годы разработаны ряд новых оперативных методов и аппаратура для биотестирования вод, которые показали свою высокую эффективность при оценке токсичности природных и сточных вод. В качестве тест-организмов в этих методах используются культуры водорослей хлорелла и сценедесмус, рачки дафний и цериодафний, а также водное растение ряска. Токсический эффект на эти организмы определяется по показателям выживаемости, скорости роста, трофической активности и интенсивности замедленной флуоресценции. Три методики биотестирования токсичности вод и отходов аттестованы для целей государственного экологического контроля нами, две другие прошли метрологическую аттестацию. Совместно с Томским государственным университетом разработаны и аттестованы две методики определения опасности наноматериалов.

Для выращивания и содержания тест-организмов при биотестировании в контролируемых внешних условиях создан комплект из 12 сертифицированных приборов, который включает несколько типов климатостатов и культиваторов водорослей, измеритель плотности водорослевых суспензий и флуориметр для экспресс-анализа токсического воздействия на тест-организмы.

OPERATIVE BIOTECHNOLOGIES OF THE WATER POLLUTION CONTROL

**Grigoriev.Yu.S., Shashkova T.L., Stravinskene E.S., Subbotin M.A.,
Lizinskaya N.P., Agilova Yu.N., Tyutkova E.A.**
The Siberian federal university, 660041, Krasnoyarsk, Svobodny ave., 79

Use in monitoring a condition of an environment alongside with the chemical analysis of methods of the biological control (bioindication and bioassay) allows to receive more full characteristic of its quality due to revealing action on a test - organism at once all harmful impurity contained in it. At the same time, at the organization of such system of ecological monitoring lack operative and simple in performance of methods of bioassay of water objects is sharply felt. Thus many of techniques of bioassay now in use in Russia are not provided with a complex of the equipment, allowing to create standard operating conditions with tests - organisms and to automate process of measurement.

For realization of these opportunities at Siberian Federal University last years a line of new operative methods and the equipment for bioassay waters which have shown the high efficiency at an estimation of toxicity natural and sewage are developed. As tests - organisms in these methods cultures of algae Chlorella and Scenedesmus, cladoceran Daphnia and Ceriodaphnia, and also a duckweed are used. The toxic effect on these organisms is determined on parameters of survival rate, growth rate, trophic activity and intensity of the delayed fluorescence. Three techniques of bioassay of toxicity of waters and waste products are certificated for the purposes of the state ecological control by us, two others have passed metrological certification. Together with Tomsk State University two techniques of definition of danger nanomatiarials are developed and certificated.

For cultivation and the maintenance of tests - organisms at bioassay in controllable external conditions the 12 certificated devices which includes some types climate chamber and cultivators of algae, a measuring instrument of density algae suspensions and fluorimeter for the operative analysis of toxic influence on tests - organisms is created.

ДЕСТРУКЦИЯ КОМПЛЕКСОНОВ, ПРОИЗВОДНЫХ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ, ПОД ДЕЙСТВИЕМ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ

[1]Халяпина Я.М., [1]Смирнова Т.И., [2]Никольский В.М.
[1]Тверская государственная медицинская академия 170100 Тверь, ул. Советская, 4
[2]Тверской государственный университет, 170100 Тверь, ул. Желябова, 33

Возрастающие масштабы применения комплексонов и комплексонатов в различных областях практической деятельности ведут к появлению этих веществ в окружающей среде и возникновению ряда экологических проблем. Основной из них, по-видимому, является нарушение экологического баланса почвенных и водных биоценозов при попадании в них в качестве загрязнителей веществ, обладающих хелатирующим действием.

В связи с этим актуализируется проблема возможности световой деструкции комплексонов в природных условиях. С другой стороны – необходимы поиски альтернативных хелантов, характеризующихся при высокой комплексообразующей способности большей экологической безопасностью.

К числу веществ, обладающих такими качествами, можно отнести комплексоны, производные янтарной кислоты (КПЯК): этилендиаминдиянтарную кислоту (ЭДДЯК) и иминодиянтарную кислоту (ИДЯК).

С целью обоснования биологической активности и экологической безопасности КПЯК в лабораторных условиях было выполнено исследование уровня деструкции и качественного состава продуктов разложения КПЯК под действием УФ-излучения, с использованием методов объемного анализа, хроматографии и ИК-спектроскопии.

Обнаруженные продукты деструкции (аммиак, аминокислоты, янтарная кислота), являющиеся естественными метаболитами растений и микроорганизмов, в природных условиях могут подвергаться полной биологической утилизации с сохранением химического состава среды и видового состава биоценозов.

DESTRUCTION OF COMPLEXONS PRODUCED BY AMBER ACID UNDER THE INFLUENCE OF UV RADIATION

[1]Khalyapina Y.M., [1]Smirnova T.I., [2]Nikolsky V.M.
[1]Tver State Medical Academy 170100 Tver, Sovetskaya st. 4
[2]Tver State University 170100 Tver, Zhelyabov st. 33

Increasing scope of application of complexons and complexonates in various fields of practical activity leads to the accumulation of these substances in the environment and appearance of a number of environmental problems. The main problem is the ecological imbalance of soil and water biocoenosis in case of transfer of the substances having chelating activity.

In this context the problem of light destruction of complexons in natural environment is of immediate interest. On the other hand search for alternative chelates characterized by greater ecological safety and high complexing ability is necessary.

Substances possessing such characteristics may be considered complexons derivative of amber acid: ethylenediaminedisuccinic acid and iminodisuccinic acid.

In order to prove biological activity and ecological safety of complexons derivative of amber acid in vitro investigation of the level of destruction and qualitative composition of breakdown products of complexons derivative of amber acid under the influence of UV radiation was performed using methods of volumetric analysis, chromatography and infrared spectroscopy.

Revealed products of destruction (ammonia, amino acids, amber acid) being metabolites of plants and microorganisms, under natural conditions may undergo complete biological utilization sustaining their chemical composition of the medium and species composition of biocoenosis.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЫ И ВОДЫ НА БИОДЕГРАДАЦИЮ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

Хватов А.В., Попов А.А.
Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва, ул. Косыгина 4

Постоянно увеличивающиеся темпы производства полимерной продукции привели к проблемам, связанным с хранением и утилизацией полимерных отходов. В связи с этим в настоящее время наблюдается заинтересованность в создании и производстве биоразлагаемых полимеров. Одним из приоритетных путей решения задач экологического характера является создание смесевых композиций на основе полиэтилена, в объем которого включен природный компонент. В конце жизненного цикла большая часть полимерной продукции попадает в окружающую среду и подвергается воздействию различных факторов, в том числе почвы и воды.

В данной работе исследовались композиты на основе полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) и природных добавок в количестве 5, 10, 15%. В качестве добавок использовались пивная дробина, соевая мука, целлюлоза.

Для изучения воздействия факторов окружающей среды на исследуемый материал, полученные образцы были погружены в универсальный почвенный грунт и воду.

Увеличение водопоглощения в ряду композитов с целлюлозой – дробиной – соевой мукой, можно объяснить разной природой добавки и различной степенью дисперсности добавок. Распределение дробины и целлюлозы в матрице полиэтилена наиболее крупнодисперсное, тогда как соевой муки

– мелкодисперсное, что способствует проникновению воды внутрь материала.

На пленочные образцы полиэтилена низкой плотности воздействие почвы не оказывают значительного влияния. Для смесевых композиций, помещенных в грунт, наблюдается увеличение степени кристалличности, что может быть связано с формированием более упорядоченной кристаллической структуры в результате длительного воздействия водной среды и почвы, приводящей к процессу перестройки менее упорядоченных областей ПЭНП за счет вымывания наполнителя и пластифицирующего действия воды.

INFLUENCE OF SOIL AND WATER ON COMPOSITES BIODEGRADATION ON THE BASIS OF POLYETHYLENE OF LOW DENSITY

Khvatov A.V., **Popov A.A.**
Establishment of the Russian Academy of Sciences N.M.Emanuel Institute of biochemical physics RAS, Moscow, Kosygina street, 4

Constantly increasing rates of polymeric production manufacture have led to the problems connected with storage and recycling of a polymeric waste. In this connection interest in creation and manufacture of biodegradable polymers now is observed. One of priority ways of the decision of problems of ecological character is composite creation on the basis of polyethylene in which the natural component is included. In the end of life cycle the most part of polymeric production gets to environment and is exposed to influence of various factors, including soils and waters.

In the given work composites on the basis of polyethylene of low density and natural additives in number of 5, 10, 15 % were investigated. As additives soybean wheat, cellulose, spent grains (brewery wastes) were used.

For studying of environment factors influence on the investigated material, the received samples have been shipped in a universal soil ground and water.

Among composites with cellulose – spent grains – soybean wheat, it is possible to explain increase in water absorption by the different nature of the additive and various degree of dispersion of additives. Distribution of a spent grains and cellulose in a polyethylene matrix most крупнодисперсное whereas soybean wheat – microfine, that promotes penetration of water in a material.

On film samples of polyethylene of low density influence of soil do not render considerable influence. For composites placed in a ground, the crystalline degree increase is observed, that can be connected with formation of more ordered crystal structure as a result of long influence of the water environment and the soil leading to process of reorganization of polyethylene less ordered areas at the expense of additive washing away and water plasticization action.

АЭРОБНЫЕ МЕТИЛОТРОФНЫЕ БАКТЕРИИ КАК БИОРАСПОЗНАЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ БИОСЕНСОРОВ

Кузнецова Т.А.[1], Доронина Н.В.[2], Понаморева О.Н.[1]
[1]ГОУ ВПО «Тульский государственный университет», 300600, г.Тула, пр. Ленина 92
[2]УРАН ИБФМ им. Г.К. Скрябина,142290, г.Пущино, пр. Науки, 5

Аэробные метилотрофные бактерии, особенностью которых является наличие дегидрогеназ метанола, формальдегида и формиата, связанных с дыхательной цепью бактерий, способны окислять токсичные одноуглеродные соединения и могут служить основой при создании биоаналитических систем мониторинга C_1 соединений в природных и антропогенно загрязненных экосистемах, а также в культуральной жидкости метилотрофов при биосинтезе полезных соединений - биопротекторов (эктоин) и биополимеров (полигидроксибутират).

Для изучения возможности использования метилотрофных бактерий в качестве биораспознающих элементов в биосенсорах в работе исследовали естественное окисление различных субстратов метилобактериями *Methylovorus mays* ВКМ В-2221 и *Methylobacterium mesophilicum* JCM 2829 с помощью биосенсорной системы на основе кислородного электрода Кларка. Наибольшие отклики сенсора наблюдались в присутствии формальдегида и низкомолекулярных спиртов линейного строения. При изучении биоэлектрокаталитического окисления метанола клетками метилотрофов показана возможность использования 2,6-дихлорфенолиндофенола, 2,5-дибром-1,4-бензохинона и ферроцена в качестве медиаторов электронного транспорта. Следует отметить, что медиаторные электроды генерируют более высокие токи, чем в биосенсорах на основе кислородного электрода. Показано, что 2,5-дибром-1,4-бензохинон является наиболее эффективным переносчиком электронов от ферментных систем метилотрофов на электрод.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования метилотрофных бактерий для создания безреагентных биосенсоров для анализа токсичных одноуглеродных соединений.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009-2013 г) (ГК № 02.740.11.0296) и РФФИ (грант 11-04-97544-р_центр_а).

AEROBIC METHYLOTROPHIC BACTERIA AS BIORECEPTORS IN BIOSENSORS

Kuznetcova T.A.[1], Doronina N.V.[2], Ponamoreva O.N.[1]
[1]«Tula state university», 300600, Tula, pr. Lenina, 92
[2]G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS,
142290, Pushchino, pr. Nauki, 5

Aerobic methylotrophic bacteria are able to oxidize toxic one-carbon compounds, because they contain a methanol, formaldehyde and formate dehydrogenases in a plasmatic membrane, connected with a bacteria respiratory chain. These bacteria can serve as the basis for bioanalytical monitoring systems of one-carbon compounds in natural and man-made polluted ecosystems, and also at biosynthesis of useful compounds - bioprotectors (ectoine) and biopolymers (polyhydroxybutyrate) in culture fluid of methylotrophs.

In this work the oxidation of different substrates by methylobacteria *Methylovorus mays* KYK and *Methylobacterium mesophilicum* JCM 2829 was carried out using biosensors based on oxygen Klark type electrode to study the availability of methylotrophic bacteria as bioreceptors in biosensors. Maximum sensor responses were obtained in the presence of formaldehyde and low-molecular linear structure alcohols.

The possibility of using 2,6-dichlorophenolindophenol, 2,5-dibromo-1,4-benzohinon and ferrocene as electron transport mediators are demonstrated at studying of methanol bioelectrocatalytic oxidation by methylobacteria cells. It will be noted that the mediator electrodes generate higher currents than biosensors based on oxygen electrode. It is shown, that 2,5-dibrom-1,4-benzohinon is the most effective mediator of electron transfer from methylotrophs fermental systems on an electrode.

The received results indicate of available using methylotrophic bacteria for the creation of reagentless biosensors for the analysis of toxic one-carbon compounds.

The work was carried out with support by the Federal Centralized Program "Scientific and Scientific–Pedagogical Human Resources of Innovative Russia"(2009–2013), National Contract no. 02.740.11.0296, Russian Foundation for Basic Research (project no. 11-04-97544).

АБОРИГЕННАЯ МИКРОФЛОРА ОПАСНЫХ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ОТХОДОВ КАК ОСНОВА БИОТЕХНОЛОГИИ ИХ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ

Лайков А.В., Григорьева Т.В., Наумова Р.П.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Кремлевская, 18

Наиболее масштабной категорией нефтехимических отходов являются нефтешламы, образующиеся в процессе очистки промышленных сточных вод в виде осадков. Возможность биоразложения нефтешламов была показана в экспериментах с почвенными микроорганизмами и коммерческими биопрепаратами, однако роли собственной микрофлоры отхода не уделялось должного внимания. Цель данной работы – установить структуру сообщества и метаболический потенциал аборигенной микрофлоры нефтешлама. Оценка методами культивирования на твердых питательных средах показала, что при высокой численности аэробных гетеротрофов (10^8 КОЕ/г) и азотфиксирующих микроорганизмов (10^6 КОЕ/г) характерно их узкое разнообразие (не более 10 морфотипов колоний), из которых до 85% представлено 1-2 морфотипами. В отношении актиномицетного сообщества отличительной особенностью шлама явилось полное отсутствие типичных мицелиальных форм актинобактерий. Анализ сообщества по маркерным генам, амплифицированным с тотальной ДНК шлама, указывает на уникальность азотфиксаторов шлама ввиду низкой гомологии генов *nifH* с международной базой данных, и на наличие некультивируемых актинобактерий. Филогенетический анализ культивируемой части сообщества шлама, основанный на последовательности гена 16s рРНК позволил установить принадлежность основных представителей к группе гамма-протеобактерий, и тесную связь с родами *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas* и *Enterobacter*. Наряду с широкими деструкторскими способностями изолятов шлама (при выращивании их на средах с различными углеводородами) для сообщества в целом характерна аномально высокая встречаемость (до 95%) мегаплазмид. Лабораторное моделирование различных вариантов биоремедиации нефтешлама выявило ключевую роль растений в стимуляции микрофлоры (десятикратное увеличение базального дыхания), особенно в сочетании с наполнителями. В свою очередь минеральные удобрения не оказывали существенного стимулирующего влияния на микрофлору шлама.

ABORIGINAL MICROFLORA OF HAZARDOUS PETROCHEMICAL WASTES AS A BASE OF BIOTECHNOLOGY ITS DETOXIFICATION

Laikov A.V., Grigoryeva T.V., Naumova R.P.
Kazan (Volga Region) Federal University, Russia, Kazan, Kremlyovskaya str, 18

Petrochemical oily sludge is one of the most harmful industrial wastes. Such wastes were accumulated during decades in the special repositories, which represent serious threat for environment and public health. As have demonstrated earlier some of waste components can be degraded by microorganisms. The purpose of this work was to gain knowledge about structure and metabolic activity of indigenous microbial community of sludge. Microbiological analyses of the sludge has shown a high level of total aerobic heterotrophs (10^8 CFU/g) and nitrogen-fixing bacteria (10^6 CFU/g), but low diversity (only 1-2 colony morphotypes has dominated). Typical filamentous actinomycetes was absolutely absent on selective solid medium. The PCR amplification of marker genes from total DNA of sludge has indicated unique nitrogen-fixing community in view of a low homology of *nifH* genes with the international database. The presence of PCR product with specific actinomyces primers has indicated uncultivated actinomyces community in sludge. Phylogenetic analysis of cultivable part of community based on sequence of 16s rRNA gene has shown dominated isolates has relationship to gamma-proteobacteria and genera *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas* and *Enterobacter*. Along with wide destruction activity (ability to growth on different hydrocarbons) anomaly high frequency of megaplasmids occurrence (near 95%) was typify for sludge microflora. It was be esteemed that living plants especially together with bulking agent play a key role in stimulation of sludge microbial activity (10-fold increasing of basal respiration) assessed in laboratory modeling of sludge bioremediation. In turn mineral fertilizers added to sludge insignificantly has influenced on microbial activity.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ АНАЭРОБНЫХ МИКРОБНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ АЭРОБНОЙ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД В БИОРЕАКТОРАХ С ИММОБИЛИЗАЦИЕЙ АКТИВНОГО ИЛА

Литти Ю.В., Некрасова В.К., Куличевская И.С., Ножевникова А.Н.
Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН,
117312 Москва, Проспект 60-летия Октября, д.7, к.2

Обнаружены и исследованы основные анаэробные микробные процессы (денитрификация, анаммокс, метаногенез) в системах комплексной очистки сточных вод (КОС) с использованием жесткого гибкого носителя «ерш» для иммобилизации микроорганизмов. Исследования проводили на трех станциях очистки сточных вод, построенных по Олимпийскому проекту РЖД в Сочинском регионе компанией ЗАО «ЭКОС» по собственной технологии. В активном прикрепленном иле показано присутствие аэробных и анаэробных микроорганизмов, функционирование метанового цикла, процессов денитрификации и анаэробного окисления аммония (анаммокс). Высокое содержание анаэробных микроорганизмов в активном прикрепленном иле обеспечивает низкий прирост микробной биомассы и свидетельствует о наличии в биопленках на ершовом носителе анаэробных микро-зон с низким окислительно-восстановительным потенциалом среды, благоприятным для развития разнообразных анаэробных микроорганизмов, включая метаногенных архей. Показано, что высокая эффективность удаления азота при низком содержании органических веществ в очищаемой воде обусловлена тем, что удаление азота в виде N_2 происходит за счет двух анаэробных процессов - денитрификации и анаэробного окисления аммония нитритом (анаммокс), функционирование которых показано методами лабораторного культивирования. Методом in situ-гибридизации с 16-S рРНК-специфичными флуоресцентно-мечеными олигонуклеотидными зондами (FISH) в биомассе накопительных реакторов обнаружены бактерии, относящихся к филогенетической группе планктомицетов, и идентифицированы бактерии «анаммокс», принадлежащие к этой группе.

INVESTIGATION OF THE ROLE OF ANAEROBIC MICROBIAL PROCESSES IN AEROBIC WASTEWATER TREATMENT BIORECTORS WITH IMMOBILIZED ACTIVATED SLUDGE

Litty Yury, Nekrasova Valeria, Kulitchevskaya Irina, Dr. Nozhevnikova Alla
S.N. Winogradsky Institute of Microbiology (INMI) RAS, Russia
E-mail: nozhevni@mail.ru

The main anaerobic microbial processes (denitrification, anammox, methanogenesis) in the systems of complex wastewater treatment plants (WWTP) with a hard flexible carrier for immobilization of microorganisms were discovered and studied. Investigations were carried out at three wastewater treatment plants, built on proprietary technology ZAO "Ecos", by Russian Olympic project in Sochi region. The immobilized activated sludge showed the presence of aerobic and anaerobic bacteria, the functioning of the methane cycle and the process of anaerobic ammonia oxidation by nitrite (anammox). The high content of anaerobic bacteria in immobilized activated sludge provides a low increase in microbial biomass and indicates the presence of anaerobic zonules with low redox potential, that is a favorable environment for the development of a variety of anaerobic microorganisms, including methanogenic archaea. High efficiency of nitrogen removal with low organic matter content in purified water was due to the fact that the removal of nitrogen in the form of N_2 molecule is realized by two anaerobic processes - denitrification and anammox, which were shown in batch cultures. Fluorescence in situ hybridization of 16S rRNA-targeted oligonucleotide probes (FISH) was applied to discover bacteria, belonging to the phylogenetically distinct planctomycete group, in biomass accumulating reactors and anammox bacteria, belonging to that group were identi

РОЛЬ СТРУКТУРЫ ПОЛИПРОПИЛЕНОВ В БИОРАЗЛОЖЕНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ В ПОЧВЕ

Луканина Ю.К., Колесникова Н.Н.
Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва, ул. Косыгина, 4

Полиолефины не подвергаются биологическому разложению, поскольку они гидрофобны, и их молекулы слишком велики. Одним из способов придания им биоразлагаемых свойств является их смешение с природными биоразлагаемыми материалами. В работе было исследовано влияние химической структуры полимерной матрицы в ряду полимеров: полипропилен – блок-сополимер – статистический сополимер пропилена с этиленом, на биоразлагаемые свойства их композиций с целлюлозосодержащими материалами (целлюлоза и древесная мука). Для оценки скорости биодеструкции смесевых композиций в результате воздействия почвы были исследованы материалы полимер-наполнитель взятые в процентном соотношении 70% - 30%. Образцы были помещены в почву, изготовленную в соответствии с ГОСТом 9.060-75.

При выдерживании в почве в образцах одновременно происходят несколько конкурирующих процессов: водопоглощение, вымывание добавки и деструкция. Наблюдаемое увеличение массы образцов на начальном этапе связанное с водопоглощением, способствует ускорению протекания процессов разрушения.

Рост скорости потери массы наблюдается в ряду полипропилен – блок-сополимер – статистический сополимер, что обусловлено нарушением надмолекулярной структуры. Введение этиленовых звеньев в полипропилен приводит к "разрыхлению" кристаллической структуры полимера, по сравнению с гомополимером, а именно, происходит уменьшение степени кристалличности и температуры плавления полимера. Наблюдаемое различие в скорости потери массы между блок- и статистическим сополимерами также может быть объяснено нарушением регулярности структуры, которое в большей степени наблюдается при статистическом распределении небольшого количества этиленовых звеньев (~3%), чем при блочном распределении большего количества (~10%).

ROLE OF POLYPROPYLENE STRUCTURE IN COMPOSITE MATERIALS ON THEIR BASIS BIODEGRADATION IN THE SOIL

Lukanina Y.K., Kolesnikova N.N.
Establishment Russian academy of sciences N.M.Emanuel Institute of biochemical physics RAS, Moscow, Kosygina street, 4

Polyolefins are not exposed to biological decomposition as they hydrophobic, and their molecules are too great. One of ways of giving by it of biodegradation properties is their mixture with natural biodecomposed materials. In work influence of chemical structure of a polymeric matrix among such polymers as, polypropylene – block copolymer – random copolymer propylene with ethylene, on biodegradation properties of their compositions with cellulose-containing materials (cellulose and a wood flour) has been investigated. For an estimation of composites biodestruction speed as a result of soil influence have been investigate materials: polymer-insertion taken in a percentage parity of 70 % - 30 %. Samples have been placed in the soil made according with State Standard 9.060-75.

At keeping in soil in samples simultaneously there are some competing processes: water absorption, washing away of the additive and destruction. The observable increase in weight of samples at the initial stage connected with water absorption, promotes acceleration of course of processes of destruction.

Speed of weight loss growth in a row: polypropylene – block copolymer – random copolymer, what are explainable infringement supramolecular structures. Ethylene links introduction in polypropylene leads to polymer crystal structure "loosening", in comparison with homopolymer, namely, there is a degree reduction cristallinity and temperatures of fusion of polymer. Observable distinction in speed of loss of weight between random and block-copolymers also is explainable infringement of a regularity of structure which in more degree is observed by statistical distribution of a small amount ethylene links (~3%), than at block distribution more quantities (~10%).

ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ - ДЕСТРУКТОРОВ ЛИГНИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Литвинец С.Г., Мартинсон Е.А., Злобин А.А., Старкова Е.В.
ГОУ ВПО «Вятский государственный университет»,
610000, г. Киров, ул. Московская, д.36

В настоящее время актуальной является разработка биотехнологических методов переработки растительной биомассы, которые заключаются в разрушении целлолигнинового комплекса клеточных стенок растений ферментами грибных и бактериальных культур-деструкторов. Ферментативная деградация лигнина позволит организовать более глубокую переработку растительного сырья при получении кормового белка и биоэтанола.

Выделены 139 чистых культур микроскопических грибов с использованием питательных сред, содержащих феруловую кислоту, гидролизный лигнин и диоксан-лигнин (лигнин Пепера), способные с различной интенсивностью расти на этих средах на основе гидролизного лигнина, еловых опилок, а также на плотных питательных средах. На основании культуральных признаков, а также с помощью методов световой и сканирующей электронной микроскопии проведена предварительная идентификация выделенных культур. Выявлено, что они принадлежат к классам *Deuteromyces* и *Ascomycetes* (рода *Penicillium*, *Hyalobotrys*, *Monocillium*, *Trichoderma*, *Phialophora*, *Aspergillus*, *Paecilomyces* и *Fusarium*).

Определено содержание лигнина, а также легко- и трудногидролизуемых полисахаридов в питательных средах, используемых для поверхностного культивирования штаммов микромицетов на основе еловых древесных опилок, гидролизного лигнина и их смеси.

Определено содержание сырого протеина в поверхностных культурах по методу Къельдаля. Наиболее активными продуцентами белка являются грибы родов *Cladophiolophora*, *Fusarium* и *Trichoderma.* Культуры, относящиеся к этим родам, могут в дальнейшем использоваться для переработки лигнинсодержащих отходов, в том числе для получения кормовых продуктов.

В дальнейшем необходима проверка более активных штаммов, оптимизация состава сред по минеральным компонентам и оценка возможности совместного культивирования отдельных штаммов грибов.

OBTAINING TEST-STRAINS MICROORGANISMS THAT DEGRADE LIGNIN

Litvinets S.G., Martinson E.A., Zlobin A.A., Starkova E.V.
Vyatka State University, 610000, Kirov, Moskovskaya st., 36

Currently it is important to develop biotechnology methods of plant biomass recycling involving destruction of plant cell wall cellolignin complex by fungal and bacterial enzymes. Lignin enzymatic degradation is a means of a more thorough plant material utilization during production of feed protein and bioethanol.

139 pure microfungal cultures were isolated on culture media containing ferulic acid, hydrolyzed lignin and dioxan lignin (Pepper lignin) to validate methods of isolation, screening and lignolytic activity determination. These cultures demonstrated varying growth rate on media based on hydrolyzed lignin, pine sawdust and solid media.

The cultures isolated underwent preliminary identification using optical and scanning electron microscopy as well as basic cultural features. It was discovered that they were species of *Deuteromyces* and *Ascomycetes* classes *Penicillium, Hyalobotrys, Monocillium, Trichoderma, Phialophora, Aspergillus, Paecilomyces* and *Fusarium* genera.

We determined lignin content and the amount of easy- and hard-to-hydrolyze polysaccharides in culture media used for surface micromycete strain cultivation on sprucewood sawdust, hydrolyzed lignin and their mixture.

Raw protein content in surface cultures was estimated using the Kjeldahl method. *Cladophiolophora* and *Fusarium* fungi are the most active protein producers. Cultures of these genera may later be used for lignin-containing material recycling, including, for feed stuff production.

In further studies more active strains require to be inspected, mineral components of media need to be optimized and joint cultivation of individual fungal strains should be addressed.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ИЗМАЙЛОВСКОГО ЛЕСОПАРКА

Михеев Д.В., Чичеров А.Е., Бурыкин Д.Ю., Савченко Д.А.
Научный руководитель: Коваленко Л.А..
Научный консультант: Скибенко В.В.
МЭИ(ТУ), 111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14,
SkibenkoVV@mpei.ru.

Измайловский парк (прежнее название — Парк имени Сталина) — один из самых больших парков Москвы. Занимает площадь 1534 га. В 1998 году лесопарк получил статус особо охраняемой природной территории регионального значения и стал называться природно-историческим парком «Измайлово». В целях защиты особо охраняемых природных территорий от неблагоприятных антропогенных воздействий необходима в настоящее время комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных и антропогенных факторов.

Данная работа является продолжением научных исследований почвенного покрова проводимых в течение нескольких лет в осенний период студентами кафедры ИЭиОТ МЭИ(ТУ).

Целью работы является изучение длительного антропогенного воздействия на биологическую активность почвенных экосистем рекреационной территории города Москвы.

Работа проводилась в течении октября 2010 года на всей территории Измайловского парка, на 39 пробных площадках. Всего было исследовано 117 образцов лесной подстилки и почвы. Отбор проб проводили методом конверта, определение фермента каталазы газометрическим методом осуществляли в трёх повторностях в соответствии с методикой (В.Г. Минеев, 2005).

Результаты исследований показали что:

По мере углубления вниз по профилю почвенного разреза влажность образцов уменьшается, за исключением участка в районе Лебедянского пруда, где влажность почвы в горизонте А1 наиболее высокая.

Наиболее стабильные показатели влажности и температуры в подгоризонте подстилки 02 (размах колебаний от 45 до 60 %).

Активность фермента каталазы изменяется по подгоризонтам подстилки и почвы: вниз по профилю почвенного разреза она, как правило, уменьшается.

Суммарная АК (активность каталазы) почвенного профиля была наиболее высокой на участках наименее подверженных реакреационной нагрузке (в центре Измайловского парка), напротив, в зоне наибольшего антропогенного воздействия (участки прилегающие к шоссе Энтузиастов) суммарная активность почвенного профиля была снижена.

Не выявлены зависимости АК от колебаний влажности и температуры на исследуемой территории в период исследования.

Проведённый анализ данных за 2008-2010 г.г. показал что в настоящий период биологическая активность в почвах измайловского парка была наиболее высокой по сравнению с предыдущими исследованиями (2008-2009г.г.) что возможно связано с аномальной жарой летнего периода 2010г.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОДУКТОВ БИОКОНВЕРСИИ СОЛОМЫ ЗЛАКОВЫХ

Парахин Н.В., Павловская Н.Е., Гнеушева И.А., Дедков В.Н., Солохина И.Ю., Яковлева И.В.
ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69. E-mail: irigorkova-orel@yandex.ru

Биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства – это инновационное направление устойчивого развития общества. Актуальным является получение экологически чистых продуктов в рамках комплексной переработки малоиспользуемого сырья для решения проблем дефицита кормового белка, безвредных для человека средств защиты растений и т.д.

Рациональным является использование для биоконверсии в целевые продукты соломы злаковых культур, богатой ценными функциональными компонентами.

Целью данной работы являлось исследование биологической ценности продуктов биотехнологической переработки соломы злаковых (пшеницы и гречихи).

Методом гетерофазного глубинного культивирования дрожжей Saccharomyces cerevisiae на ферментализатах из соломы пшеницы и гречихи были получены кормовые продукты. Методом биотестирования установлена их токсикологическая безопасность, о чем свидетельствует интенсивное накопление численности и активности Tetrachimena pyriformis в течение 72 часов экспонирования образцов. В белково-углеводной кормовой добавке из соломы гречихи не обнаружено фагопирина, того активного начала, вызывающего заболевание фагопиризм у животных.

Методом глубинного культивирования гриба рода Trichoderma viride на соломе злаковых культур были получены культуральные жидкости микромицета. При изучении их влияния на проростки гороха, выявлено, что эти продукты не обладают фитоксичностью, стимулируют рост и развитие проростков гороха, проявляют высокую биологическую активность в отношении фитопатогенного гриба, вызывающего корневые гнили, Fusarium oxysporum.

Проведенные исследования биологической ценности продуктов биоконверсии соломы злаковых определяют перспективу получения этих не только относительно дешевых, но и безвредных для растений и животных, ценных биотехнологических продуктов.

BIOLOGICAL VALUE OF PRODUCTS OF BIOCONVERSION OF CEREAL STRAW

Parakhin NV, Pavlovskay NE, Gneusheva IA, Dedkov VN, Solokhina IY, Yakovleva IV
Orel State Agrarian University, Orel, ul. Gen. Rodina, 69.
E-mail: irigorkova-orel@yandex.ru

Bioconversion of agricultural waste - is an innovative direction for sustainable development of society. Urgent is to get organic products in the integrated processing of underutilized resources to address shortages of fodder protein, harmless to humans and plant protection, etc.

Rational is to use for bioconversion of target products of straw cereals, rich in valuable functional components.

The purpose of this study was to investigate the biological value of products of biotechnology processing of cereal straw (wheat and buckwheat).

The method of heterophase submerged cultivation of Saccharomyces cerevisiae on fermentalizatah from wheat straw and buckwheat were obtained feedstuffs. Method of bioassay set their toxicological safety, as evidenced by the intense accumulation of the number and activity Tetrachimena pyriformis within 72 hours of exposure of the samples. In the protein-carbohydrate feed supplements made from straw, buckwheat is not detected fagopirina, that the active principle that causes fagopirizm animals.

The method of submerged cultivation of the fungus genus Trichoderma viride on the straw of cereal crops were obtained culture fluid micromycetes. In the study of their effect on pea seedlings, found that these products do not have fitoksichnostyu, stimulate growth and development of pea seedlings show high biological activity against phytopathogenic fungi causing root rot, Fusarium oxysporum.

Studies of biological value of products of bioconversion of cereal straw determine the prospects for obtaining these are not only relatively cheap, but harmless to plants, animals and valuable biotech products.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ НЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ КЛЕТОК *L. LACTIS*

Пахомов Ю.Д.[1], Белусь С.К.[1], Блинкова Л.П.[1], Стоянова Л.Г.[2], Устюгова Е.А.[2]
Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН, 105064, Москва[1], Малый Казённый переулок, д. 5а
МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра микробиологии[2]
119992, Москва, Воробьёвы горы д.1

Длительное воздействие физических, химических, биологических стрессов и их комбинаций на микроорганизмы вызывает образование жизнеспособных некультивируемых клеток (ЖНК). Выявление ЖНК в окружающей среде, пищевых продуктах, в живых организмах имеет важное экологическое и медико-биологическое значение. Нами проводились исследования с 3 бактериоцинпродуцирующими штаммами *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* (194, 729 и МГУ). Для получения ЖНК использовали синтетическую среду с лимитом по углеводам, предложенную для этих целей Ganesan B. et al, (2007). Образование ЖНК подтверждали по разнице в численности колониеобразующих единиц (КОЕ/мл), живых и мертвых клеток. Процент живых клеток определяли в люминесцентном микроскопе по их эстеразной активности с помощью набора красителей Live/Dead double cell staining kit, Fluka. Общее число бактерий подсчитывали в камере Горяева. Анализ результатов показал, что через 2 недели после инкубации штаммов разница между величинами КОЕ/мл (в среднем $5x10^4$) и числом живых клеток (в среднем $3,4x10^7$) составила 3 порядка, а через

5 недель – 3–4 порядка (0,56 – $6,5x10^4$ и $3,3x10^7$ соответственно). Культивируемая часть популяции имела замедленный рост: колонии достигали максимального размера не ранее, чем через 2 суток. Отмечены существенные различия в размерах колоний и времени их визуального обнаружения (1 – 4 сут). Штамм 729 характеризовался фенотипической диссоциацией (появление прозрачных бесцветных колоний, с меньшим количеством экзополисахаридов белого цвета). К пяти неделям количество таких колоний составило 93,6%. Возможно, это связано с торможением некоторых метаболических процессов у культивируемых клеток. Однако биосинтез антибактериальных метаболитов (бактериоцинов) не изменился.

Полученные данные показывают, что исследованные штаммы способны к переходу в некультивируемое состояние в условиях углеводного голодания.

EXPERIMENTAL APPROACH TO THE INDUCTION OF NONCULTURABLE STATE OF *L. LACTIS*

<u>Pakhomov Yu.D.</u>[1], Belus S.K.[1], Blinkova L.P.[1], Stoyanova L.G.[2], Ustyugova E.A.[2]
Mechnikov research institute of vaccines and sera RAMS[1]
105064, Moscow, Malij Kazyonnij side st, 5a
Lomonosov MSU, biological faculty, dept of microbiology[2].
119992, Moscow, Vorobyovi gori, 1

Long-term exposure of microbial populations to physical, chemical and biological stresses and their combinations causes formation of viable but nonculturable cells (VBNC). Detection of VBNC in the environment, food, and living organisms is a problem of high medical and biological significance. We have studied 3 bacteriocin producing strains of *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* (194, 729 and MGU). To obtain VBNC we used a synthetic medium with carbohydrate limitation recommended for this purpose by Ganesan B. et al, (2007). Formation of VBNC state was confirmed by comparing numbers of colony forming units (CFU/ml), viable and dead cells. Percentage of viable cells was estimated in a luminescence microscope by their esterase activity with Live/Dead double cell staining kit, Fluka. Total cell counts were estimated in a counting chamber. We have demonstrated the difference of 3 orders of magnitude between values of CFU/ml ($5x10^4$ average) and total viable counts ($3,4x10^7$ average) after 2 weeks of starvation and after 5 weeks – 3-4 orders of magnitude (0,56 – $6,5x10^4$ and $3,3x10^7$ respectively). Culturable part of the population showed slow growth rates: colonies reached maximum size by 48 hours or later. Significant differences were also noted in colony size and visualization time (24-96 hrs). Strain 729 showed phenotypic dissociation (emergence of colourless transparent colonies with less white exopolysaccharides). After 5 weeks these colonies amounted to 93,6%. This may be due to inhibition of some metabolic pathways of culturable part of the population. However, synthesis of antimicrobial compounds (bacteriocins) remained unaltered.

Obtained data show that the examined strains are capable of entry into VBNC state under carbohydrate starvation stress.

ОБРАЗОВАНИЕ ГЛИКОЛИПИДНЫХ БИОСУРФАКТАНТОВ МИКРООРГАНИЗМАМИ - НЕФТЕДЕСТРУКТОРАМИ

Петриков К.В.
Тульский государственный университет, 300600, г. Тула, пр. Ленина, 92

Способность к образованию внеклеточных биосурфактантов широко распространена среди микроорганизмов. Эта способность используется для ликвидации нефтезагрязнений, поскольку обеспечивает экологически безопасную обработку. Знание структуры, свойств и закономерностей образования биосурфактантов позволит создавать экономически выгодные биопрепараты для очистки нефтезагрязнённых территорий.

На способность к образованию биосурфатантов были изучены микроорганизмов-нефтедеструкторы родов *Pseudomonas* и *Rhodococcus*, входящих в высокоэффективные препараты. Установлено, что все микроорганизмы могут синтезировать биоПАВ. Бактерии рода *Rhodococcus* более эффективные продуценты, чем *Pseudomonas* при культивировании на гидрофобных углеводородных субстратах. Показано, что родококки при росте на гидрофильном субстрате (глюкозе) образуют клеточносвязанные биоПАВ.

Для изучения структуры образуемых микроорганизмами биоПАВ, их экстрагировали из культуральной среды с последующей очисткой методом колоночной хроматографией на силикагеле. Для обнаружения искомых соединений применяли тонкослойную хроматографию на силикагеле с проявлением α-нафтолом в серной кислоте при нагревании. Очищенные препараты были охарактеризованы методом масс-спектрометрии и ИК-спектроскопии. Для соединений, образуемых разными штаммами, но принадлежащих к одному роду, структура биосурфактантов идентична. У родококков они представляют собой смесь из пяти трегалолипидов, в которую входят сукцноил-диоктаноил-деканоил и сукцноил-октаноил-дидеканоил. Для псевдомонад характерно образование ряда деценоилдирамнолипидов, также содержащих гомологичные остатки жирных кислот.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» гос. контракты № 02.740.11.0296. и П976.

SYNTHESIS OF GLYCOLIPIDS BIOSURFACTANTS BY OIL-DESTRUCTING MICROORGANISMS

Petrikov K.V.
Tula State University, 300600, Tula, Lenin Avenue, 92

The ability to produce extracellular biosurfactants is generally common of microorganisms. This ability is used for eliminating oil pollution as it provides an environmentally safe processing. Knowledge of the structure, properties and regularities of biosurfactants producing will allow creating cost-effective biological preparations for cleaning oil-contaminated areas.

Oil-destructing microorganisms of the genera *Pseudomonas* and *Rhodococcus* belonging to high-performance preparations have been studied in order to identify the ability to produce biosurfactants. It has been established that all microorganisms can synthesize bio SAS (surface-active substance). The *Rhodococcus* bacteria appear to be more efficient producers than the *Pseudomonas* bacteria when cultured on hydrophobic hydrocarbon substrates. It has also been proved that the *Rhodococcus* bacteria grown on hydrophilic substrate (glucose) synthesize cell-bounding bio SAS.

To study the structure of microorganism-synthesized bio SAS, they were extracted from the culture medium with subsequent purification by column chromatography on silica gel. For detecting the required compounds we used thin-layer chromatography on silica gel with detecting by α-naphthol in sulfuric acid under heating. The purified preparations were characterized by the methods of mass spectrometry and infrared spectroscopy. For the compounds formed by different strains but belonging to the same genus, the structure of biosurfactants is identical. In the context of *Rhodococcus* bacteria, they represent a mixture of five trehalolipids including succinoyl-dioctanoyl-decanoyl and succinoyl-octanoyl-didecanoyl. *Pseudomonades* are distinguished by generation of a number of decenoyldiramnolipids which also contain homologous fatty acid residues.

The work has been performed under the federal target program "Research and Scientific-and-pedagogical Personnel of Innovative Russia for 2009-2013"

State Contracts № 02.740.11.0296. and P976.

ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ОТ НИТРАТ-ИОНОВ

Сафонов А.В[1], Трегубова В.Е.[2], Ершов Б.Г.[1].
[1]ИФХЭ РАН, 119991 Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4
[2]РХТУ им. Д.И. Менделеева 125047, г. Москва, Миусская пл., д.9

Проблема обращения с радиоактивными отходами (РАО) является ключевой для дальнейшего развития атомной энергетики. В настоящее время она решается очисткой РАО различными физико-химическими методами и их окончательным удалением из окружающей среды в твердом или жидком виде.

Радиоэкологическая безопасность хранилищ РАО обусловлена нераспространением радионуклидов. Присутствующие в РАО нитратные натриевые соли (в концентрациях от нескольких до сотни г/дм^3) при захоронении отходов в жидком виде способствуют миграции радионуклидов и существенно усложняют захоронение РАО стеклянных и цементных матрицах. Стоит добавить, что токсичность нитратных солей высока и их мобильность в естественных условиях трудно контролируема.

Целью данной работы является проведение комплексного изучения биологической трансформации нитрат-ионов бактериями, существующими в условиях хранилищ жидких радиоактивных отходов низкого уровня активности для разработки биотехнологического метода уменьшения распространения радионуклидов и снижения токсичности РАО.

На полигоне глубинного захоронения жидких РАО низкого уровня активности «Северный» Горно-химического комбината (г. Железногорск, Красноярский край) обнаружено, что денитрифицирующие микроорганизмы, способны переводить большую часть нитрат-ионов в экологически безопасный молекулярный азот. Проведена оценка возможности использования данных микроорганизмов, для повышения радиоэкологической безопасности хранилища и снижения токсичности ЖРО. Подобраны условия для биологической очистки жидких РАО на стадиях предшествующих их захоронению. Отмечена перспективность биологической очистки поверхностных хранилищ РАО, не отвечающих современным требованиям радиоэкологической безопасности.

POSSIBILITIES FOR BIOLOGICAL TREATMENT OF LIQUID RADIOACTIVE WASTE FROM THE NITRATE IONS

Safonov A.V.[1], Tregubova V.E.[2], Ershov B.G.[1]
[1] A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry RAS,
31, Leninsky prosp., Moscow, 119991, Russia
[2] D. Mendeleev University of Chemical Technology,
9 Miusskaya square, Moscow 125047, Russia

The problem of radioactive waste (RW) treatment is the key to further development of nuclear energy. Currently, it is decided by cleaning radioactive waste with various physicochemical methods and their final removal from the environment in the solid or liquid form.

Radioecological safety of wastes repositories is due to proliferation of radionuclides. On the other hand, presence of sodium nitrate salts (in concentrations of up to several hundred g/dm^3) promotes the migration of radionuclides and greatly complicates disposal of solid waste in glass and cement matrix. It is worth adding, that the toxicity of nitrate salts is high and their mobility in natural conditions is difficult to control.

The aim of this work is to conduct a comprehensive study of the biological transformation of nitrate ions by bacteria existing of liquid radioactive waste of low activity level repository for the development of biotechnological methods to reduce the spread of radionuclides and the toxicity of radioactive waste.

It was found that in ground waters of the deep repository of low-level liquid radioactive waste «Severniy», Mining and Chemical Combine (Zheleznogorsk, Krasnoyarsk area, Russia) denitrifying bacteria are capable of translating most of the nitrate ions to molecular nitrogen. Thus, these microorganisms can be used for improving the radioecological safety of deep repositories.

The authors also mentioned perspectives of biological treatment of surface liquid radioactive waste repositories.

РОЛЬ ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Сафонов А.В.[1], Горбунова О.А.[2],, Ершов Б.Г.[1]
[1]ИФХЭ РАН, г. Москва, Ленинский просп., 31, корп.4
[2]ГУП МосНПО «Радон», г. Москва, 7-ой Ростовский пер., д. 2/14

В работе изучалась роль денитрифицирующих микроорганизмов в условиях длительного хранения (захоронения) радиоактивных отходов в жидком виде в глубинных пластах-коллекторах и отвержденных в цементные матрицы в приповерхностных хранилищах. Установлено, что наличие в радиоактивных отходах нитрат-ионов (от 10 до 300 г/дм^3), способствует формированию бактериального сообщества, потребляющего ионы с образованием газообразных продуктов и органических кислот, которые потенциально могут приводить к нежелательным процессам с точки зрения безопасности хранилищ РАО.

В условиях глубинного хранилища жидких РАО низкого уровня активности денитрифицирующие микроорганизмы способствуют снижению концентрации нитрат-иона, уменьшая его токсичное воздействие на экосистему хранилища и повышая радиоэкологическую безопасность, при этом образующиеся газы не приводят к нежелательным процессам. Сделан вывод о том, что стимулирование естественной микрофлоры, обитающей в пласте путем внесения дополнительных доноров электронов способно повысить радиоэкологическую безопасность подземного хранилища жидких радиоактивных отходов, поскольку наличие нитрат-ионов в ЖРО при их захоронении способствует миграции радионуклидов.

В условиях приповерхностных хранилищ зацементированных РАО выделяемые бактериями-денитрификаторами вещества негативно действуют на портландцементную матрицу, карбонизируя и нейтрализуя основные гидратные минералы цемента с образованием растворимых солей. Данные процессы являются инициирующим фактором разрушения микроструктуры цементных компаундов с РАО, многократно усиливающимся сезонными перепадами температур и действием воды. Сделан вывод о необходимости предотвращения микробиологических процессов, приводящих к деструкции цементных матриц с помощью биоцидных добавок при цементировании.

THE ROLE OF DENITRIFYING MICROORGANISMS IN LONG TERM DISPOSING OF RADIOACTIVE WASTE

Safonov A.V.[1], Gorbunova O.A.[2], Kosareva I.M.[1] and Ershov B.G.[1]
[1] A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry RAS,
31, Leninsky prosp., Moscow, 119991, Russia
[2] SUE MosSPA «Radon», Rostov seventh lane, 2 / 14 Moscow, Russia,

The paper examined the role of denitrifying microorganisms in long-term storage (disposal) of radioactive waste in liquid form in the deep repository and solidified in a cement matrix in the subsurface storage. It is found, that the presence of nitrate ions (from 10 to 300 g / dm3) in radioactive wastes, promotes the formation of the bacterial community consuming nitrate-ions and produsing gaseous products and organic acids, can potentially lead to an undesirable process in terms of safety storage of radioactive waste.

In the deep repository of liquid radioactive waste of low activity level (LRW) denitrifying microorganisms help to reduce the concentration of nitrate ion, decreasing its toxic effects on the ecosystem of repository. These processes lead increasing radioecological security, because the gasses do not lead to an undesirable process. It was concluded, that the stimulation of natural microorganisms by additional electron donors can improve the safety of radioecological underground storage of liquid radioactive waste, because the presence of nitrate ions in the liquid radioactive waste at their disposal contributes radionuclide migration.

In the near-surface storage of cemented radioactive waste denitrifying bacteria caused carbonization and neutralizing the basic hydrated cement minerals of Portland cement matrix to soluble salts form. These processes are the initiating factor in the destruction of the microstructure of cement compounds with radioactive waste, amplified by seasonal temperature changes and the action of water. There is a conclusion about importance preventing microbial processes leading to degradation of the cement matrix by biocidal additives during cementing.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РОСТ РАСТЕНИЙ И МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ

Щелкова Ю.А.[1], Красноштанова А.А.[2], Ковалева Т.В.[1]
[1] Государственное образовательное учреждение лицей № 1560,
123423, г. Москва, ул. Тухачевского, д. 17, к. 3
[2] Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, кафедра биотехнологии

В настоящее время одной из важнейших экологических проблем является загрязнение почвы тяжелыми металлами. Источником загрязнения биоценозов может служить орошение водой с повышенным содержанием тяжелых металлов и внесение осадков бытовых сточных вод в почвы в качестве удобрения. Вторичное загрязнение происходит также вследствие выброса тяжелых металлов с водными или воздушными потоками рудников или металлургических предприятий и поступления больших количеств тяжелых металлов при постоянном внесении высоких доз органических, минеральных удобрений и пестицидов, содержащих тяжелые металлы. Кроме того, источником загрязнения почвы тяжелыми металлами является автотранспорт. Тяжелые металлы, накапливаясь в почве, угнетают рост растений. Они способны накапливаться в биомассе растений и таким образом попадать в организм человека.

Целью данной работы явилось изучение влияния тяжелых металлов на рост растений, а также микрофлору почвы. Объектом исследования являлась садовая почва, в которую добавляли различные концентрации тяжелых металлов. В качестве тест-объекта высших растений использовали овес.

Было изучено влияние концентрации ионов меди, кобальта, никеля, цинка и свинца на рост растений. Установлено, что при избытке в почве меди, кобальта и никеля в большей степени у высших растений угнетается рост зеленой массы, а в случае цинка и свинца – корневой системы. Исследован состав микрофлоры почвы, содержащий различные концентрации тяжелых металлов. Установлено, что во всех случаях наблюдается подавление бактериальной микрофлоры на 50 -90%. Подавление грибной микрофлоры не превышает 30 – 40%. Установлено, что наибольшим ингибирующим действием на высшие растения и микроорганизмы обладает свинец.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF HEAVY METALS ON PLANT GROWTH AND SOIL MICROFLORA

Schelkova Yu.A.[1], Krasnoshtanova A.A.[2], Kovalyova T.V.[1]
[1] Lyceum № 1560, 123423, Moscow, st. Tukhachevsky, 17, k.3
[2] Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
125047, Moscow, Miusskaya Square, 9, Department of Biotechnology

Nowadays one of the major environmental problems is soil pollution by heavy metals. A source of pollution of biocenosises are the irrigation water with the high content of heavy metals and entering of deposits of household sewage into soils as fertilizer. Secondary pollution occurs also owing to emission of heavy metals to water or air streams of the metallurgical enterprises and receipts of considerable quantities of heavy metals at constant entering of high doses of organic, mineral fertilizers and the pesticides containing heavy metals. Besides, a source of pollution of soil heavy metals is motor transport. Heavy metals, collecting in soil, oppress growth of plants. They are capable to collect in a biomass of plants and thus to get to a human body.

The purpose of the given work was studying of influence of heavy metals on growth of plants, and also soil microflora. Object of research was the garden soil in which added various concentrations of heavy metals. As test object of higher plants has been used oats.

Influence of concentration of ions of copper, cobalt, nickel, zinc and lead on growth of plants was studied. It is established that at abundance in soil copper, cobalt and nickel in a greater degree at the higher plants growth of green weight, and in case of zinc and lead – root system was oppressed. The structure of microflora of the soil, containing various concentrations of heavy metals was investigated. It is established that in all cases suppression of bacterial microflora on 50-90 % was observed. Suppression of mushroom microflora doesn't exceed 30 – 40 %. It is established that the greatest inhibitory effect on the higher plants and microorganisms lead possesses.

АЛЬФА-ТЕСТ: НЕЗАКОННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ И НЕЗАКОННАЯ ЦИТОДУКЦИЯ У ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ УЧИТЫВАТЬ ПЕРВИЧНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЕНЕТИЧИСКОГО МАТЕРИАЛА ПО ИХ ФЕНОТИПИЧЕСКОМУ ПРОЯВЛЕНИЮ

Сошкина Ю. В.[1], **Степченкова Е. И.**[1,2], **Инге-Вечтомов С. Г.**[1,2]
[1]Санкт-Петербургский Государственный Университет,
[2]Санкт-Петербургский филиал Института общей генетики им. Н.И. Вавилова,
199034 г. Санкт-Петербург, Университетская наб.,7/9

Наследуемым изменениям генетического материала предшествуют его значительно более многочисленные первичные повреждения. Альфа-тест у дрожжей – единственная система, позволяющая учитывать первичные повреждения по их фенотипическому проявлению, наряду с мутациями и рекомбинациями.

Альфа-тест, основан на учете гибридов, возникших в результате слияния клеток гетероталличных штаммов дрожжей *S. cerevisiae* исходно одинакового *α* типа спаривания. Это происходит, если одна из клеток переключила тип спаривания *α* → a в результате повреждений ДНК, нарушающих экспрессию локуса *MATα* (потеря целой хромосомы или её плеча, конверсия, реципрокная рекомбинация и генные мутации, первичные повреждения). Эффективность альфа-теста показана ранее при учете действия различных химических, физических и эндогенных мутагенных факторов.

Альфа-тест проводят в двух вариантах: незаконная гибридизация и незаконная цитодукция. Последнюю учитывают как аномальную гибридизацию, когда цитогамия не сопровождается кариогамией и возникают гаплоидные «гибриды», объединяющие ядро одного родителя и цитоплазму другого. Спектр и соотношение различных событий, учитываемых при незаконной гибридизации и цитодукции, могут различаться. Мы оценили общую частоту незаконной цитодукции и соотношение частот первичных повреждений и генетических изменений, приводящих к незаконной гибридизации. Мы идентифицировали также некоторые дополнительные события, приводящие к незаконной цитодукции и не учитываемые при незаконной гибридизации. Для этого проводили альфа-тест в присутствии дополнительной копии локуса *MATα* или вводили её в клетки, уже полученных незаконных цитодуктантов.

ALFA-TEST: ILLEGITIMATE HYBRIDIZATION AND ILLEGITIMATE CYTODUCTION IN YEAST *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* AS A TOOL FOR DETECTECTION OF PRIMARY LESIONS IN THE GENETIC MATERIAL BY PHENOTYPE CHANGES

Soshkina Y.V.[1], **Stepchenkova E. I.**[1,2], **Inge-Vechtomov S.G.**[1,2]
[1]*Saint-Petersburg State University,*
[2]*St. Petersburg brunch of the N.I. Vavilov Institute of General Genetics*
199034 Saint-Petersburg, Univesitetskaya embankment, 7/9

Inheritable changes of genetic material are preceded by much more frequent primary lesions. The yeast alfa-test is the only system allowing to register primary lesions by phenotype changes in yeast cells as well as mutations and recombination events.

The alpha-test is based on accounting of “illegitimate” hybrids, arising when two heterothallic yeast strains of *S. cerevisiae* of the same *α* mating type are mixed in selective conditions. Such fusion takes place when one of the cells has changed its mating type *α* → a due disturbance of the *MATα* locus expression caused by whole chromosome loss, chromosome arm loss, conversion, reciprocal recombination, gene mutations or primary lesions. The alpha-test efficiency was proved previously for different chemical, physical and endogenous mutagens.

The alfa-test may be carried out in two complementary variants: illegitimate hybridization and illegitimate cytoduction. The last one is referred to be abnormal hybridization when cytogamy takes place without karyogamy and haploid “hybrids” obtain nucleus of one of the parents and cytoplasm of the other. The spectrum and ratio of the various events registered in the illegitimate hybridization and cytoduction can differ. We estimated the general frequency of the “illegitimate” cytoduction and ratio of the primary lesions and mutational changes leading to illegitimate hybridization. We also identified some additional genetic events result in illegitimate cytoduction that aren’t taken into account in the illegitimate hybridization. To make this we (i) carried out the alfa-test in the presence of the *MATα* extra copy or (ii) we transformed already obtained illegitimate cytoductants with a plasmid carrying the *MATα* locus.

ПУТИ УТИЛИЗАЦИИ ГЛИФОСАТА ПОЧВЕННЫМИ ШТАММАМИ-ДЕСТРУКТОРАМИ *OCHROBACTRUM ANTHROPI* GPK3 И *ACHROMOBACTER* SP. MPS12A

Свиридов А.В., **Леонтьевский А.А.**
Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН. 142290 Пущино, Московская обл., пр-т Науки, 5

Фосфонаты - соединения, имеющие в своей структуре прямую углерод-фосфорную связь - являются опасными загрязнителями окружающей среды, устойчивыми к химическим и физическим воздействиям. Они присутствуют в составе смазок, пламегасителей, биоцидов. В настоящее время остро встала проблема загрязнения сельскохозяйственных угодий глифосатом (ГФ, *N*-фосфонометилглицин) — действующим компонентом распространенных гербицидов, обладающим токсикогенным потенциалом и способным накапливаться в почве. Молекула ГФ устойчива к действию факторов окружающей среды, но может расщепляться рядом микроорганизмов. За последние 20 лет было предпринято несколько попыток создания технологий микробной ремедиации промышленных стоков, загрязненных ГФ, но не было предложено решений для ремедиации загрязненных данным соединением почв. Эта задача осложняется тем, что ни один из ферментов первичной атаки ГФ не был выделен в гомогенном состоянии и изучен, открытыми также остаются вопросы о путях минерализации ГФ и биохимических основах устойчивости микроорганизмов к высоким концентрациям гербицида. Поэтому основной целью нашей работы стало изучение путей минерализации ГФ почвенными бактериями и исследование ферментов первичной атаки ГФ.

Для достижения поставленной цели нами было отобрано два штамма почвенных бактерий с очень высокими показателями эффективности деструкции и резистентности к ГФ.

Ochrobactrum anthropi GPK3 (ВКМ 2554 D) был выделен из почв, загрязненных ГФ, а *Achromobacter sp*. MPS12A — из почв, загрязненных метилфосфоновой кислотой (МФК) и специально адаптирован к утилизации ГФ.

С помощью нового метода высокоэффективной жидкостной хроматографии ацильных и дансильных производных амино- и фосфоновых кислот было установлено, что расщепление ГФ штаммом GPK3 осуществлялось ферментом глифосат-оксидоредуктазой с образованием аминометилфосфоновой кислоты (АМФК) и глиоксилата. АМФК затем подвергалась трансаминированию в до фосфоноформальдегида, С-Р связь которого атаковалась ферментом фосфоноацетальдегидгидролазой (фосфонатазой). Образующиеся при этом P_i и формальдегид использовались в клеточном метаболизме и не выделялись в среду культивирования.

ГФ-оксидоредуктаза штамма GPK3 была впервые выделена в электрофоретически гомогенном состоянии и охарактеризована. Был определен ряд ключевых характеристик фермента: молекулярная масса, оптимумы pH и температуры, pI, K_m, V_{max}, обнаружен кофактор, активаторы и ингибиторы. Показано, что фермент относится к семейству ФАД-зависимых монооксигеназ.

Метаболизм ГФ штаммом MPS12A, выделенным в качестве деструктора МФК и затем адаптированного к росту на ГФ, осуществлялся по иному пути, с участием фермента С-Р лиазы, непосредственно расщеплявшего С-Р связь с образованием P_i и саркозина. Последний быстро метаболизировался саркозиноксидазой до глицина. С-Р лиаза представляет собой сложный мультиферментный комплекс с различной субклеточной локализацией, компонентов, необратимо инактивирующийся при дезинтеграции биомассы и потому была доступна для исследования лишь в интактных клетках.

Способность изучаемых штаммов-деструкторов минерализовать ГФ без накопления в культуральной среде устойчивых или токсичных интермедиатов позволяет использовать *O. anthropi* GPK3 и *Achromobacter sp*. MPS12A как основу для разработки новых технологий ремедиации почв, загрязненных глифосатом. Осуществленное нами картирование путей метаболизма ГФ, а также впервые проведенная очистка и изучение ГФ-оксидоредуктазы дает возможность лучше понять механизмы адаптации бактерий к утилизации фосфонатов и открывает перспективу разработки ферментативных методов очистки загрязненных ГФ стоков.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 09-04-00320.

METABOLIC PATHWAYS OF GLYPHOSATE UTILIZATION BY *OCHROBACTRUM ANTHROPI* GPK3 (VKM 2554 D) AND *ACHROMOBACTER SP*. MPS12A STRAINS OF SOIL BACTERIA

Sviridov A.V., Leontievsky A.A.
G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS.
142290, Pushchino, prospect Nauki 5, Russia

Phosphonates are a class of compounds with direct carbon-to-phosphorus bond in their chemical structure. Phosphonates are produced as constituents of flame retardants, lubricants and biocides and may act dangerous pollutants due to their high resistance towards chemical and physical treatment. Recently, a problem of glyphosate (N-phosphonomethylglycine, GP) contamination of environment has emerged. GP is an active component of a number of widespread herbicides and exhibits toxicogenic potential and an ability to accumulate in soil. Molecule of GP is stable under environmental conditions but may be decomposed by certain microorganisms. Several attempts to develop microbial technology of GP-polluted wastewater decontamination have been made during last 20 years, but no solutions of remediation of soils polluted with GP have been proposed yet. This task is complicated by the fact that none of the enzymes capable of direct attack of the molecule of GP have been isolated and studied, while metabolic pathways of GP mineralization as well as biochemical basis of microbe resistance to glypshosate toxic effects are also obscure. Therefore, the main goal of our research was to study pathways of GP metabolism and GP-cleaving enzymes in soil bacteria.

To achieve this goal, we have selected two strains of soil bacteria, which demonstrated remarkable effectiveness of GP decomposition and high GP resistance compared to best GP-biodegraders reported up to date. These were *Ochrobactrum anthropi* GPK3 (VKM 2554 D), isolated from GP-polluted soils and *Achromobacter sp*. MPS12A isolated from soils polluted with methylphosphonic acid (MPA) adapted to GP utilization afterwards.

With a novel method of high performance liquid chromatography of amino- and phosphonic acids acylated and dansylated derivatives, we were able to demonstrate that in GPK3 glyphosate was decomposed by glyphosate oxidoreductase with formation of aminomethylphosphonic acid (AMPA) and glyoxylate. AMPA was then transaminated into phosphonoformaldehyde, in which the C-P bond was cleaved by phosphonoacetaldehyde hydrolase (phosphonatase). Resulting formaldehyde and P_i were utilized in cell metabolism and were not excreted into culture medium.

GP-oxidoreductase of GPK3 strain was purified to electrophoretically homogenous form for the first time and studied. Basis molecular and kinetic properties of the novel enzyme were revealed, including molecular weight, pH and temperature optimums, pI, K_m, V_{max}; cofactors, activators and inhibitors were identified as well. The enzyme itself belonged to the family of FAD-dependent monooxygenases.

Strain MPS12A, initially isoalted as an MPA decomposer and afterwards adapted to utilization of GP, metabolized glyphosate in a different way. The key enzyme of GP decomposition in MPS12A was C-P lyase, which was able to directly cleave C-P bond in GP, forming P_i and sarcosine. The latter was then quickly metabolized into glycine by sarcosineoxidase. C-P, being a complex multienzyme structure with different subcellular localization of proteins, was only available for studying in intact cells due to its inevitable inactivation after the disruption of biomass.

O. anthropi GPK3 and *Achromobacter* sp. MPS12A demonstrated an uncommon trait among known decomposers of GP by metabolizing the herbicide completely without the accumulation of stable or toxic intermediates. Therefore these strains may be used for development of new technologies of microbial remediation of soils after GP pollution. Mapping of GP metabolism pathways along with purification and characterization of GP-oxidoreductase led to new insights on mechanisms of bacterial adaptation to utilization of phosphonates and revealed the possibility of future development of enzyme-based methods of GP-contaminated wastewater purification.

The research was supported by Russian Foundation for Basic Research grant 09-04-00320

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПРИРОДНЫХ ВОД УРОЧИЩА САДОХИНА ЩЕЛЬ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА (НП)

Стыкина Е.Н.[1], Щекутьев А.С.[1]
Научные руководители: Герасина Л.А. [1]Скибенко В.В. [2]
Научные консультанты: Коваленко Л.А. [2], Кручинина Н.Е.[3]
Фонд развития экологического туризма «Дерсу Узала»,
[1]УВР ГОУ ЦО № 422 «Перово», [2] ИЭиОТ МЭИ (ТУ), [3]ИЭФ РХТУ им. Д.И. Менделеева

Сочинский Национальный парк – один из первых НП России, это особо охраняемая природная территория РФ, созданная в 1983 году. В целях защиты особо охраняемых природных территорий от неблагоприятных антропогенных воздействий на прилегающих к ним участках земли и водного пространства необходима в настоящее время комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

В рамках локального мониторинга и анализа окружающей среды было выбрано урочище Садохина щель Сочинского НП, удаленное на 9 км от Лазаревского района города Сочи. Данная работа является продолжением научных исследований учащихся в области анализа почвенного покрова на каталазную активность, проводимых на данной территории зимой 2008 и весной 2009 года. В июле 2010 года в рамках научно-исследовательской экспедиции школьников, проводимой Фондом развития экологического туризма «Дерсу Узала» и администрацией Сочинского НП, при финансовой поддержке Фонда некоммерческих программ «Династия», стало возможным продолжить дальнейшее изучение почвенного покрова, а также природных вод урочища Садохина щель.

Целью работы является изучение возможного влияния длительного антропогенного воздействия на биологическую активность почвенного покрова, мониторинг почвы на каталазную активность, анализ почвы на содержание тяжелых металлов и других поллютантов, комплексный анализ водных объектов урочища Садохина щель Сочинского НП.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

Отбор почвенных проб с исследуемой территории

Мониторинг проб почв на каталазную активность газометрическим методом,

Определение кислотности почв потенциометрическим методом

Анализ проб почв на содержание тяжелых металлов и других поллютантов методами атомной адсорбции, ИК- спектрометрии, жидкостной хроматографии

Отбор проб воды, пробоподготовка

Анализ проб воды методом комплексной потенциометрии, кондуктометрическим и фотометрическим методами

Расчет ИЗВ (индекса загрязнения водных сред)

Анализ состояния почвенного покрова и природных вод урочища Садохина щель Сочинского НП.

В ходе исследований можно заключить, что исследуемы почвы обладают высокой ферментативной активностью, свидетельствующее о нормальном функционирование почвенной биоты, о способности почв к самоочищению от разного рода загрязняющих веществ.

На основе полученных данных по анализу природных вод данной территории можно сделать вывод, что исследуемые водные объекты соответствуют требованиям хозяйственно-питьевого и рыбо-хозяйственного назначения.

Контроль состояния окружающей среды и защита от антропогенных загрязнений: учеб. Пособие.

/ Л.А. Коваленко, А.К. Макаров, В.Т. Медведев, В.В. Скибенко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 448 с.: ил.

Л.Г. Бабушкина, Л.А. Коваленко, О.П. Неверова, В.Г. Судаков «Биологическая активность компонентов агробиогеоценозов как показатель адаптации экосистем к антропогенному загрязнению. – Екатеринбург: Монография, 2008. – 292 с.

ENVIRONMENTAL ANALYSIS AND MONITORING OF SOIL AND NATURAL WATERS TRACTS SADOKHIN GAP SOCHI NATIONAL PARK (NP)

Work done: Stykina E.N., Schekutev A.S. - State educational institutions (SEI) education center (EC) № 422 «Perovo», 11 «A» class;
Fund the development of ecological tourism «Dersu Uzala».
Supervisors:
Gerasina L.A. - Environmental Engineer, deputy director for Training Educational Work (TEW) State educational institutions (SEI) education center (EC) № 422 «Perovo».
Skibenko V.V. –candidate of technical sciences, assistant professor of environmental engineering and safety of the Moscow Power Engineering Institute (Technical University)
Scientific advisory:
Kovalenko L.A. - doctor of biological sciences, professor of environmental engineering and safety of the Moscow Power Engineering Institute (Technical University)
Kruchinina N.E. - doctor of chemical sciences, professor of Environmental Engineering Department, D.I. Mendeleyev University of Chemical Technology.

Sochi National Park - one of the first NP in Russia, it is specially protected natural territory of the Russian Federation, established in 1983. For the protection of specially protected natural areas from adverse human impacts on adjacent plots of land and water space is necessary in the present complex system of observation of the environment, assessment and prediction of environmental changes caused by natural and anthropogenic factors.

As part of the local monitoring and analysis of the environment has been chosen tract Sadokhin gap Sochi NP, remote at 9 km away from the Lazarev District of Sochi. This is a continuation of research students in the analysis of soil cover on the catalase activity conducted in the area in winter 2008 and spring 2009. In July 2010 as part of the scientific research expedition students, the Fund's development of eco-tourism «Dersu Uzala», and Sochi administration of NP, with financial support from noncommercial programs «Dynasty», it was possible to continue further study of the soil cover, as well as natural water tracts Sadokhin gap.

The aim of the work is study of possible impact of long-term human impacts on the biological activity of soil cover, monitoring of soil catalase activity, soil analysis for heavy metals and other pollutants, a comprehensive analysis of water bodies of Tracts Sadokhin gap Sochi NP.

To achieve this objective the following problems have been solved:

-Selection of soil samples from the study area

-Monitoring of soil samples on the catalase activity gasometric method

-Determination of soil acidity by potentiometric method

-Analysis of soil samples for heavy metals and other pollutants by atomic absorption, infrared - spectroscopy, liquid chromatography

-Water sampling, sample preparation

-Analysis of water samples using an integrated potentiometric, conductometric and photometric methods

-Calculation of the index of water pollution

-Analysis of soil and natural waters tracts Sadokhin gap Sochi NP.

During the research we can conclude that the studied soils have high enzyme activity, indicating that normal functioning of soil biota, the ability of soil to natural purification from all sorts of pollutants.

Based on data obtained by analysis of natural waters of the territory, we can conclude that the investigated water bodies meet the requirements of domestic water and fish for household purposes.

1. Environmental monitoring and protection from anthropogenic pollution: a tutorial. /L.A. Kovalenko, A.K. Makarov, V.T. Medvedev, V.V. Skibenko .- Moscow: Publishing House of MPEI - 448 pages. Illustrations.

2.L.G.Babushkina, L.A. Kovalenko, O.P. Neverova, V.G. Sudakov, «Biologically active components agrocoenosis as an indicator of adaptation of ecosystems to anthropogenic pollution .- Ekaterinburg: Monograph, 2008.- 292 c.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ

Свитенова И.[1], Стролена Я[1], Градова Н.Б.[2], Смирнова В.Д.[2], Бровднова Т.[1], Трегл И.[1]

[1]Университет Яна Евангелиста Пуркине в Устье на Лабем, факультет окружающей среды, Устье над Лабем 3132/7, 400 96, Чехия

[2]Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Миусская пл. д.9

Анализ результатов исследований и практического применения способов биоремедиации нефтезагрязнённых почв показывает, что повышение эффективности биоремедиации возможно на основе стимулирования аборигенной микрофлоры в загрязнённых почвах, её взаимодействия с микробными компартментами биопрепаратов, а также при улучшении формы биопрепарата, обеспечивающей пролонгированную его активность. Цель настоящей работы – исследовать роль аборигенной микрофлоры при использовании методов аугментации для биоремедиации свеже нефтезагрязнённых почв и влияние технологической формы биопрепарата на эффективность очистки. В качестве критериев оценки эффективности ремедиации использовали методы фитотестирования (*Triticum sativum*), биотестирования (*Daphnia magna*) и количественное определение убыли углеводородов. Результаты исследований показали, что самоочищающая способность нативной почвы от углеводородов выше по сравнению со стерильной на 30-35% по показателям биотестирования, степень снижения углеводородов в почвах, соответственно, составляла 75% и 15%. Эффективность биопрепарата в виде суспензии клеток, при внесении в количестве 10^7 кл/г почвы, в нативной почве была на 20% выше, чем в стерильной. Наибольшая эффективность биоремедиации была отмечена при использовании препарата в виде иммобилизованных клеток на торфе, а также при внесении термически инактивированных клеток биопрепарата. При этом класс опасности почвы снижался с III до IV, а степень снижения углеводородов 85%, что свидетельствует о стимулирующем влиянии аборигенной микрофлоры и легкодоступных органических соединений на эффективность способов аугментации.

IMPROVING OF THE EFFICIENCY OF BIOREMEDIATION METHODS OF OIL-CONTAMINATED SOIL

Irena Swietoňová[1], Jarmila Strolená[1], Nina B. Gradova[2], Veronika Smirnova[2], Taťjana Brovdyová[1], Josef Trögl[1]
1Faculty of the Environment, Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem, Czech Republic
[2]D.Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia, Moscow

A series of bioremediation methods based on the stimulation of indigenous microflora, augmentation, phytoremediation, etc. were developed. Knowledge about the function of indigenous (autochthonic) microorganisms in contaminated soils and its interaction with microbial compartments of biologics, as well as improving the forms of biological product that provides prolonged activity of microbial components is important for improvement of the efficiency of bioremediation methods.

In this work we aimed to investigate the role of indigenous microflora in the application of augmentation techniques for bioremediation of contaminated soils and the influence of technological forms of biological products on the purification efficiency. Fytotoxicity (*Triticum sativum*), bioassay (*Daphnia magna*) and decrease of the concentration of hydrocarbons were selected as the criteria for evaluation of the effectiveness of remediation processes.

The results showed that the self-purification ability of the native soil polluted by petroleum hydrocarbons was higher than self-purification ability of sterile soil by 30-35%. The degree of reduction of hydrocarbons in the soil was 75% and 15% respectively. The effectiveness of application of the biological product in the form of the cell suspension (10^7 cells / g soil) in the native soil was 20% higher than in the sterile soil. Biological product in the form of cells immobilized on peats as well as the application of thermally inactivated cells were the most effective in bioremediation process. In these variants of the experiment the hazard class of the soil after remediation process decreased from III to IV and the degree of reduction of hydrocarbons was 85%. These data demonstrate the stimulating effect of indigenous microflora on the microorganism of biological product, as well as the stimulating effect of readily available organic compounds on the hydrocarbon activity of indigenous microflora and can be used for improvement bioremediation methods.

ПИГМЕНТООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ГРИБНЫХ ИЗОЛЯТОВ ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗОН УЗБЕКИСТАНА

Ташпулатов Ж.Ж., Каримова Ф.А., Расулова Г.А., Рузиева Д.М., Гулямова Т.Г.
100128, Узбекистан, Ташкент, ул. А.Кадыри, 7Б, Институт микробиологии
e-mail: imbasru@uzsci.net

Исследование экстремофильной микробиоты представляет особый интерес в Узбекистане, где превалирующими регионами являются высокогорные и пустынные зоны, в которых природные факторы способствуют развитию экстремофильных культур микроорганизмов. Особый интерес к этим микроорганизмам в последние годы обусловлен их способностью к продуцированию уникальных соединений, функционирующих в экстремальных условиях. К числу таких соединений относятся ферменты, проявляющие активность в жестких условиях (повышенная/пониженная кислотность среды, повышенная/пониженная температура), пигменты и другие физиологически активные соединения.

С целью выявления активных продуцентов пигментов нами был проведен скрининг местных штаммов микроорганизмов, выделенных из различных экстремальных зон Узбекистана.

Проведенный анализ выделенных из 130 почвенных образцов грибных изолятов, позволил отобрать 46 штаммов грибов, растущих при 10% концентрации соли и 15 штаммов растущих при температуре 45-50°С, обладающих способностью к синтезу высоких концентраций внеклеточных пигментов.

В результате анализа галотолерантных изолятов наиболее интересным оказался образец, выделенный из почвы Навоийской области, характеризующийся интенсивной бордовой пигментацией. По морфолого-культуральным признакам культура отнесена в роду *Penicillum,* По спектру поглощения пигмент штамма *Penicillum* sp. относится к антоцианам (510 нм).

Среди термотолерантных грибных изолятов выделен образец из ризосферы растения Кашкадарьинской области. По морфолого-культральным признакам культура отнесена к роду *Fusarium*. По спектру поглощения выделенный пигмент относятся к ксантофиллам (410 нм).

Совокупность полученных данных свидетельствует о том, что среди исследованных галотолерантных и термотолерантных грибных изолятов есть штаммы с достаточно высокой способностью к синтезу и накоплению пигментов различной природы, которые являются перспективными объектами исследования механизма пигментообразования.

PIGMENT SYNTHESIZING ABILITY OF FUNGI ISOLATED FROM EXTREME ZONES OF UZBEKISTAN

Tashpulatov J.J., Karimova F.A., Rasulova G.A., Ruzieva D.M., Gulyamova T.G.
Institute of microbiology, Tashkent, Uzbekistan, 100128, imbasru@uzsci.net

Study of extremophilic microbial community represents a special interest in Uzbekistan, where prevailing regions are deserted and highland zones, which environmental factors promote to development of extremophilic microbial cultures. Special interest to these microorganisms is stipulated by their ability to produce unique compositions functioning in extreme conditions (enzymes expressing activity in acid/alkali medium or at high/low temperature, pigments and other physiologically active compounds like these).

A screening among indigenous fungal strains isolated from different extreme zones of Uzbekistan was conducted aiming a selection of active pigment producers. Forty six fungal trains growing at 10% NaCl and fifteen fungal strains growing at 45-50°C, which were capable to synthesize high concentrations of extracellular pigments, were selected as result of conducted analysis of 130 fungi isolated from soil samples.

The most interesting sample among halotolerant isolates was a fungal strain characterized by intense bordeaux pigmentation, which was isolated from soil of Navoyi region. The culture was preliminary identified as *Penicillum* sp. according to morphological and cultural features. The pigment produced by this strain according to absorption spectrum relates to anthocyanins (510 nm).

Another fungal strain isolated from plant rhizosphere growing in Kashkadarya region was the most interesting among thermotolerant fungi. The culture was preliminary identified as *Fusarium* sp. according to morphological and cultural features. The pigment produced by this strain according to absorption spectrum relates to xanthophyll (410 nm).

Obtained data testifies that there are fungal strains with high ability to synthesis and accumulation of pigments of different nature among studied halotolerant and thermotolerant fungal cultures. Some of them represent certain interest in study of mechanism of pigment synthesis.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ БИОПОЛИМЕРА – ПОЛИ-3-ГИДРОКСИБУТИРАТА В ВОДЕ

Тертышная Ю.В., **Шибряева Л.С., Попов. А.А.**
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук,
119334, г. Москва, ул. Косыгина, 4

Поли-3-гидроксибутират (ПГБ) – продукт микробиологического синтеза. ПГБ совместим с организмом человека, нетоксичен и обладает физико-механическими характеристиками, близкими к ПП. Чтоб получать биодеградируемые композиционные материалы с ПГБ и свести к минимуму экологический ущерб, необходимо знать закономерности терморазрушения и окисления, влияние УФ, γ – излучения, воды.

В данной работе исследован процесс водопоглощения ПГБ и определено, что полимер обладает малой гидрофильностью. При Т=20 ^{0}С степень водопоглощения составила около 2 %. Для сравнения: та же величина для смеси 50:50 (ПГБ – СКЭП) составила 14%.

При изучении термической деградации в воде при Т=20 и 90 ^{0}С показано, что при комнатной температуре после 40 суток воздействия не происходит значительных изменений структурных параметров (по данным ИК-спектроскопии и ДСК). После 24 ч выдержки в воде при Т=90 ^{0}С наблюдается изменение в ИК-спектре в области 3300-3600 см$^{-1}$, в которой находятся полосы поглощения валентных колебаний свободных и связанных ОН– и Н– групп. Оптическая плотность полосы 3430 см$^{-1}$ увеличивается с 0.46 до 0.63. После 43 ч воздействия воды при температуре наблюдается значительное уширение полосы 1720 см$^{-1}$, что свидетельствует об образовании разнообразных групп с С=О связями. Заметно помутнение образца. При дальнейшем воздействии изменения в структурных параметрах были еще значительнее. Следует отметить, что при окислении кислородом воздуха таких изменений при Т=90 ^{0}С за такое же время не происходит. Таким образом, показано, что ПГБ обладает в малой гидрофильностью; термическая деградация в воде значительно ускоряется с повышением температуры.

THERMAL DEGRADATION OF MICROBIAL POLYESTER POLY(3-HYDROXUBUTYRATE) IN WATER

Tertyshnaya Yu.V., **Shibryaeva L.S., Popov A.A.**
Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences,
ul. Kosygina 4, Moscow, 119334 Russia

Poly-3-hydroxybutyrate (PHB) is the polyester of bacteria origin. This microbial polymer has properties similar to petrochemical based thermoplastics (PP, for instance) and is completely degradable in natural environments. To obtain the composite materials based on PHB it's necessary to know an oxidation mechanism, water absorption, UV and γ effect.

This work is concerned with the study of PHB water absorption and thermal degradation in water. Water absorption was studied at T=20 ^{0}C and water absorption degree was obtained about 2%, in comparison to 50:50 (PHB – EPR (ethylene-propylene rubber)) blend, where water absorption degree was 14%.

Thermal degradation of PHB in water was studied at T=20 и 90 ^{0}C. There were no structural changes after 40 days at T=20 ^{0}C (according to DSC and IR-spectroscopy). After 24 hours in water at T=90 ^{0}C one can see some changes at 3300-3600 cm^{-1}, where vibrations of OH– и H– groups take place. Optical densities of the band of 3430 cm^{-1} increased from 0.46 to 0.63. After 43 hours the shape of the peak at 1720

cm^{-1} had significant changes.

Thus, PHB has a low water absorption degree; thermal degradation of PHB is accelerated by temperature of water.

ПОИСК БИОАГЕНТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ АГРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БИОТОПОВ ПОЧВ

Валиуллин Л.Р., Семенов Э.И., Чернов А.Н., Степанов В.И., Тремасов М.Я.
«Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных»
(ФГУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»)
420075, Россия, г. Казань, Научный городок-2

Как известно, микроскопические грибы играют неоценимую по значению биологическую роль в природе. Питаясь мертвыми остатками растений и животных, переваривая их, они участвуют в непрерывно совершающемся круговороте органического вещества почвы. Но в результате активного антропогенного воздействия на почву, усиления химизации и обводнения ранее засушливых районов, нерационального применения регуляторов роста, фунгицидов, пестицидов, биологических средств защиты и корректоров иммунного статуса растений происходит серьезное нарушение экологического равновесия и возникновение все более опасных проявлений пораженности растений микроскопическими грибами. Все это приводит к усилению токсигенных свойств последних и в дальнейшем увеличивает риск загрязнения продовольственного сырья их метаболитами (2). Установлено, что максимальное содержание экотоксикантов в почве, приводило к высокому содержанию нематод и грибов рода Fusarium(1).

Существует множество разработок по воздействию на микробные сообщества для улучшения микробиоценоза. В настоящее время перспективным направлением в решении проблемы считается разработка безопасных и эффективных биологических препаратов для борьбы с токсигенными грибами. Для получения эффективных разработок приобретает важность изучение механизмов определяющих их способность ингибировать развитие почвенных фитопатогенов.

В связи с этим проведенные нами скрининговые исследования указывают на то, что множество микроорганизмов (*E. coli, Staphylococcus aureus, Salmonella typhymurium, Bacillus subtillis),* которые обладали антагонистическими свойствами против токсигенных микромицетов (*Penicillium, Fusarium, Aspergillus)* могут быть отобраны для дальнейшего исследования биоагентов для улучшения микробиоценоза почвы.

1. Валиуллин Л.Р. Влияние экотоксикантов на загрязнения агропродукции токсичными грибами / Л.Р. Валиуллин и др. // Современная микология в России. - Т.1.-М., 2010. - С. 188-189.

2. Валиуллин Л.Р. Профилактика микотоксикозов / Л.Р. Валиуллин, А.И.Сергейчев, А.В. Иванов // Вестник военно-медицинской академии. – Санкт-Петербург, 2008. - № 3 (23). - С. 201

3. Работа прошла на участие в конкурсе НАИРИТ

SEARCH OF BIOAGENTS FOR PREVENTION OF CONSEQUENCES OF AGROTECHNOGENIC POLLUTION OF BIOTOPES OF SOILS

L.R. Valiullin, E.J. Semenov, A.N. Chernov, V.I. Stepanov, M.Y. Tremasov
Federal Centre for toxicology and radiation safety of animals

As it is known, microscopic mushrooms play a biological role invaluable on value in the nature. Eating the dead rests of plants and animals, digesting them, they participate in continuously made circulation of organic substance of soil. But as a result of active anthropogenous influence on soil, strengthening of chemicalixation and irrigation before droughty areas, irrational application of regulators of growth, fungicides, pesticides, biological protection frames and proof-readers of the immune status of plants there is a gross infringement of ecological equilibrium and occurrence of more and more dangerous displays plants microscopic mushrooms. All it leads to strengthening properties of the last and further increases risk of pollution of food raw materials their metabolites (2). It is established that the maximum maintenance in soil, led to the high maintenance of nematodes and mushrooms of sort Fusarium (1).

There is a set of workings out on influence on microbic communities for microbiocenosis improvement. Now a perspective direction in a solution of a problem working out of safe and effective biological preparations for struggle against toxicogenic mushrooms is considered. For reception of effective workings out gets importance studying of mechanisms defining their ability to inhibit development soil fhytopathogenic.

In this connection spent by us screening researches specify that set of microorganisms (*E. coli, Staphylococcus aureus, Salmonella typhymurium, Bacillus subtillis*), which possessed opposing properties against toxicogenic mushroom(*Penicillium, Fusarium, Aspergillus*) can be selected for the further research of bioagents for improvement of a microbiocenosis of soil.

САЛИЦИЛАТГИДРОКСИЛАЗА И ЕЕ РОЛЬ В БИОДЕГРАДАЦИИ ПАУ: ВЫДЕЛЕНИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА, ПРИМЕНЕНИЕ

Власова Е.П.
Тульский государственный университет, г. Тула, пр. Ленина, д. 92

Загрязнение окружающей среды нефтепродуктами растет с каждым годом. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), входящие в состав нефти, являются крайне токсичными для живых организмов. Основную роль в их деградации играют микроорганизмы. Использование микроорганизмов для очистки окружающей среды требует изучения их катаболических путей, а также ключевых ферментов, катализирующих деструкцию поллютантов. Один из первых шагов в биодеградации ароматических соединений – введение гидроксильных групп в ароматическое кольцо. Салицилатгидроксилаза - один из ключевых ферментов деградации ПАУ, относится к подклассу флавинсодержащих монооксигеназ (гидроксилаз) и катализирует декарбоксилирование и одновременное гидроксилирование салицилата в присутствии НАДН, приводящее к образованию катехола.

Разработана схема очистки фермента салицилатгидроксилазы, включающая ионообменную, гидрофобную хроматографию и гель-фильтрацию. Салицилатгидроксилаза штамма *P. fluorescens* 142NF(pNF142) была выделена и очищена до гомогенного состояния. Исследованы кинетические и каталитические свойства фермента. Показано, что фермент состоит из одной субъединицы размером 46 кДа и обладает широкой субстратной специфичностью к различным ксенобиотикам; $К_М$ по салицилату и НАДН составляют 1,3 мкМ, и 9,9 мкМ. Установлено, что активность фермента зависит от типа и положения заместителя в молекуле салицилата. Исследована роль салицилатгидроксилазы в модификации 2-гидроксифеназин-1-карбоновой кислоты. Феназины – природные антибиотики, выделяемые ризосферными микроорганизмами. Очищенный фермент может быть использован для создания биосенсоров.

Работа поддержана ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы» (ГК № 02.740.11.0296, ГК П976)

SALICYLATE HYDROXYLASE AND ITS ROLE IN PAH BIODEGRADATION: PURIFICATION, CHARACTERIZATION, APPLICATION

Vlasova E.P.
Tula state university, Tula, Lenina av., 92

Environment pollution by petroleum products increases every year. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) ingressed oil are extreme toxic for alive organisms. Microorganisms play basic role in their degradation. Application of the microorganisms for environment remediation requires study of degradation pathways of pollutant and key enzymes catalyzed their degradation. One of the first steps in the aromatic compounds degradation involves introduction hydroxyl groups in the aromatic ring. Salicylate hydroxylase is one of key enzymes catalyzed PAH degradation. The enzyme relates to flavin monooxygenases (hydroxylases) and catalyzes the hydroxylation and simultaneous decarboxylation of salicylate to catechol in NADH presence.

Salicylate hydroxylase purification plan including ion-change chromatography, hydrophobic interaction chromatography and gel-filtration were developed. Salicylate hydroxylase of *P. fluorescens* 142NF(pNF142) were isolated and purified to homogeneous condition. Kinetic and catalytic properties were studied. It has been shown that the enzyme consists of one unit size 46 kDa and exhibits a broad range of substrate specificity to different xenobiotics. Salicylate K_M were 1.3 μM and NADH K_M were 9.9 μM. It were established that enzyme activity depends of substituent type and its position in salicylate molecular. The role of salicylate hydroxylase in 2-hydroxyphenazine-1-carboxylic acid modification were studied. The phenazines are natural antibiotics secretted by rhizosphere microorganizns. The purified enzyme can be used in biosensors creation.

The current study has been performed under the federal program"Research and Scientific-and-pedagogical Personnel of Innovative Russia for 2009-2013" contracts 02.740.11.0296 and P976.

КИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ В БИОРЕЦЕПТОРНОМ ЭЛЕМЕНТЕ, ПОЛУЧЕННОМ ИММОБИЛИЗАЦИЕЙ КЛЕТОК *GLUCONOBACTER OXYDANS* В ПЛЕНКУ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО N-ВИНИЛПИРРОЛИДОНОМ

Юдина Н.Ю., Асулян Л.Д., Арляпов В.А., Филатова Н.М.
Тульский государственный университет, 300600, г. Тула, пр. Ленина 92.

Ферментативные реакции, лежащие в основе биосенсорного анализа, чаще всего подчиняются общим законам катализа, но вследствие сложности состава и строения клеток, являются многостадийными процессами. На процесс протекания ферментативных реакций влияют разные факторы, такие как: ингибирование и активация субстратом, pH среды, температура, процессы диффузии через клеточную мембрану и т.п.

Для нахождения кинетических параметров ферментативных реакций протекающих в биорецепторе в работе использовали анализ начальных скоростей по Михаэлису – Мэнтен. Выявление скоростьопределяющей стадии проводили по методике описанной в книге Э.Тёрнера «Биосенсоры: основы и приложения».

В качестве носителя для иммобилизации клеток *Gluconobacter oxydans* использовали пленку на основе поливинилового спирта, модифицированного N-винилпирролидоном.

В работе построены зависимости ответов сенсора от концентрации двух субстратов: глюкозы и этанола. Из данных зависимостей найдены кинетические параметры ферментативных реакций, такие как кажущаяся константа Михаэлиса и максимальная скорость ферментативной реакции.

Показано, что лимитирующей стадией процесса при концентрациях этанола и глюкозы от 0,0150 до 0,2000 ммоль/дм^3 является диффузия субстрата через мембрану. В области более высоких концентраций (от 0,2500 до 8,2500 ммоль/дм^3) скорость реакции определяется ферментативными процессами.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (госконтракт № 02.740.11.0296).

KINETIC PARAMETERS OF ENZYMATIC REACTION IN BIORECEPTIONAL ELEMENTS OBTAINED BY IMMOBILIZATION OF CELLS *GLUCONOBACTER OXYDANS* IN A PELLICLE BASED ON POLYVINYL ALCOHOL, MODIFIED N-VINYLPYRROLIDONE

Yudina N.Y., Asulyan L.D., Arlyapov V.A., Filatova N.M.
Tula State University, 300600, Tula, Lenin Avenue 92

Enzymatic reactions based on biosensor analysis, often follow general laws of catalysis, but due to the complexity of composition and cell structure they, are multistage processes. Different factors influence enzymatic reactions process, such as: inhibition and activation of substrate, pH, temperature, diffusion processes through the cell membrane, etc.

The analysis of initial velocities of Michaelis – Menchi was used to find the kinetic parameters of enzymatic reactions in bioreception. Identification of velocity-determining stage was carried out by the method described in the book by E. Turner, "Biosensors: Fundamentals and Applications."

A pellicle based on polyvinyl alcohol, modified N-vinylpyrrolidone was used as a carrier for immobilization of *Gluconobacter oxydans* cell.

We plotted the sensor response on the concentration of two substrates: glucose and ethanol. Kinetic parameters of enzymatic reactions were found from associationes the data are found, such as the apparent Michaelis constant and maximum velocity of enzymatic reaction.

It is shown that the velocity-limiting stage of the process at ethanol and glucose concentration from 0,0150 to 0,2000 mmol/dm^3 is the diffusion of substrate through the membrane. At higher concentrations (from 0,2500 to 8,2500 mmol/dm^3) the velocity or the reaction is determined by enzymatic processes.

The work was carried out under the federal program "Research and scientific-pedagogical personnel of Innovative Russia" for 2009-2013 (State contract № 02.740.11.0296).

МЕХАНИЗМ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ ДЕСТРУКЦИИ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ

Зотов К.А., Мочалова А.Е., Смирнов В.Ф., Смирнова Л.А., Цверова Н.Е.
ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Для понимания механизма биодеградации важно рассматривать не только экологические и физиолого-биохимические факторы данного процесса, но и химическую природу самого полимера, продуктов его разложения. Комплексный подход к выявлению зависимости способности (со) полимеров к биодеструкции от их структуры, состава и молекулярной массы с привлечением современных методов исследования, позволит расширить представления о биоконверсии полимерных композитов и сформулировать основные принципы создания материалов с регулируемым временем биоразложения на основе полимеров винилового ряда в композиции их с природными. Целью настоящего исследования являлось изучение механизмов начальных стадий деструкции композиций на основе природных полимеров класса полисахаридов (хитозана, крахмала) и синтетических полимеров винилового ряда (полиметилакрилатом, полиакриламидом, полиакрилонитрилом).

На примере блок- и привитых (со)полимеров хитозана с метилакрилатом показано, что в процесс деструкции вовлекаются синтетические фрагменты макроцепей, о чем свидетельствует трехкратное снижение их молекулярной массы и падение физико-механических характеристик пленок (со)полимеров. Молекулярная масса синтетического полимера оказывает существенное влияние на биодеградацию материала. Существует оптимальное значение молекулярной массы синтетического полимера (4,0*105 - 6,0*105) при котором может быть достигнуто создание композиционного материала, полностью биодеградируемого. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности создания гибридных природно-синтетических полимеров хитозана и крахмала с карбоцепными полимерами с высокими физико-механическими свойствами и регулируемым временем биоразложения. *Работа выполнена при финансовой поддержке проекта АВЦП № 2.1.2/1056 и ФЦП № 02.740.11.0683.*

THE MECHANISM OF THE INITIAL STAGES OF THE DESTRUCTION OF THE BIODEGRADABLE MATERIALS BASED ON POLYSACCHARIDES AND SYNTHETIC POLYMERS

K.A. Zotov, A.E. Motchalova, V.F. Smirnov, L.A. Smirnova, N. E. Tsverova
Nizhney Novgorod State University after N. I. Lobatchevsky,
Gagarin Avenue, 23/5, 603950, Nizhney Novgorod

To gain a better understanding of the mechanism of biodegradation it is important to consider not only ecological, physiological and biochemical factors of the process (temperature, oxygen, humidity, the aggressive metabolites of microorganisms), but also the chemical nature of the polymer itself and the products of its decomposition. The question of the role of the molecular mass the copolymer and the length of its synthetic fragments is under discussion. The latter plays an important role in the organization supramolecular structures of the polymer, the formation of crystal zones, active centres for enzyme adsorption. The assertion of the correlation between the ability of copolymers to biodistruction and their structure, composition and molecular mass can be done with by means of a comprehensive approach involving contemporary analysis methods (physical-mechanical, analytical and rheological), which will enable to enlarge the knowledge of bioconversion of polymer materials and to formulate the essential principles of the design of the materials with biodestruction time control on the basis of vinyl-raw polymers combined with natural ones. The purpose of the given research is to study the mechanisms of the initial biodegradation stages of the compositions based on natural polysaccharides (chitosan, starch) and synthetical vinyl-raw polymers (polymethylacrylate, polyacrylamide, polyacrylonitrile).

As it is shown with the example of block and grafted (co)polymers of chitosan with methylacrylate, the process of destruction involves synthetic macrochain fragments which can be seen from the triple molecular-mass reduction and the decrease of the physical and mechanical characteristics of polymer mats. Molecular mass of the synthetical polymer is an essential influence on material biodegradation. There is an optimal molecular mass of a synthetical polymer (4,0*105 - 6,0*105) which can provide the design of a completely biodegradable material. The experiment result testifies a perspective of the design of hybrid natural-synthetical chitosan and starch polymers with carbon-chain polymers with high physical-mechanical properties and biodestruction time control. *The research is subsidised by ADPP Project (Analytical Departmental Purposeful Programme) № 2.1.2/1056 & FPP (Federal Purposeful Programme) № 02.740.11.068* .

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATION

БИОПРЕПАРАТЫ «БАКОЙЛ-KZ» ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Курманбаев А.А., Саданов А.К., Ауэзова О.Н.
РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК,
Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 103

Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами в настоящее время является актуальной проблемой для Казахстана. Экологический ущерб от загрязнения почв углеводородами нефти весьма велик – от снижения качества почвы до вывода земель из сельскохозяйственного оборота. Поэтому нефтезагрязненные почвы обязательно подлежат рекультивации, а на заключительном этапе - биоремедиации.

Проведены модельные эксперименты по очистке почвы с 5 и 10%-ным содержанием нефти бактериальными и бактериально-дрожжевыми ассоциациями. Результаты показали, что через 2 месяца после их интродукции в почву содержание нефти снизилось на 59,8-63,8% и 49,2-55,6% соответственно. При этом увеличилось количество микроорганизмов разных физиологических групп, повысилась ферментативная активность и интенсивность дыхания почвы.

На основе активных ассоциаций нефтеокисляющих микроорганизмов разработаны препараты «Бакойл-KZ». Полевые испытания на месторождении Байчунас (Западный Казахстан) показали их эффективность при биоремедиации загрязненной почвы. Содержание нефти за 2 месяца снизилось на 73-81%. В естественных условиях степень деструкции нефти составила 31 %.

Проведенные химические анализы нефтезагрязненных почв полигона «West Dala» показали, что после внесения биопрепаратов произошла очистка почв от нефти с эффективностью более 70% за один месяц. В обработанной почве возросла численность углеводородокисляющих, олиготрофных, целлюлозолитических, денитрифицирующих, азотфиксирующих микроорганизмов. Эти данные косвенно подтверждают эффективность биоремедиационных мероприятий.

BIOPREPARATIONS «BACOIL-KZ» FOR REMEDIATION OF OIL POLLUTED SOILS

Aytkeldieva S.A., Faizulina E.R., Kurmanbaev A.A., Sadanov A.K., Auezova O.N.
Institute of Microbiology and Virology, Kazakhstan, 050010, Almaty, Bogenbai batyr str., 103

Pollution of soils by oil and mineral oil is now an actual problem for Kazakhstan. The ecological damage from pollution of soils by oil hydrocarbons is rather great - from decrease in quality of soil to a conclusion of the land from an agricultural turn. Therefore the oil polluted soils necessarily are subject of re-cultivation, and at the final stage - bioremediation.

Model experiments on remediation of soil with 5 and 10% oil content by bacterial and yeast-bacterial associations are made. The results have shown that 2 months after their introduction into the soil content of oil decreased by 59.8-63.8% and 49.2-55.6% respectively. The quantity of microorganisms of different physiological groups has thus increased, enzymatic activity and intensity of soil respiration has raised.

Preparations “Bakoyl-KZ” are developed on the basis of active associations of oil-oxidizing microorganisms. Field tests on the deposit Baychunas (Western Kazakhstan) have shown their effectiveness in bioremediation of contaminated soil. Oil content has decreased by 73-81% for 2 months. In natural conditions, the degree of oil degradation has made 31%.

The carried out chemical analyses of the oil polluted soils of range «West Dala» have shown, that after entering of biological products there was a clearing of soils of oil to efficiency more than 70 % for one month. In the treated soil the number of hydrocarbon-oxidizing, oligotrophic, celluloselytic, denitrifying, nitrogen-fixing microorganisms has increased. These data indirectly confirm the effectiveness of bioremediation.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА МЕТАНОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АССОЦИАЦИИ МЕТАНОБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

Алимова Б.Х., Махсумханов А.А., Пулатова О.М, Тошбаев Ш.А, Арипов Т.Ф.
Институт микробиологии АН РУз,
ул. А.Кодирий 7б, г. Ташкент 100128, Узбекистан, e-mail: balimova@list.ru

Исследования ассоциаций метанобразующих бактерий и их ферментной системы, участвующих в превращениях растительных и животных отходов в биогаз в качестве альтернативных источников энергии актуально.

Цель исследования получение биогаза с использованием ассоциации метанобразующих бактерий.

Исследования проводили в 10 л биореакторе в анаэробных условиях, в течение 48 суток. Объектом исследования служила сбалансированная ассоциация метанобразующих бактерий, полученная в процессе последовательного сбраживания навоза крупного рогатого скота (КРС) в мезофильных условиях с образованием метана 55-60%.

Установлено, что концентрация белка в сбраживающей системе варьировало от 0.55 до 3 мг/мл. Наиболее высокое содержание глюкозы наблюдалось на 6 и 27 сутки ферментации и составило 55 и 46.2 мкг/мл. Количество органических кислот в процессе ферментации увеличилось в 3.6 раза. Обнаружено, что интенсивное образование титруемых органических кислот согласуются с пиками накопления ацетата в ферментационной среде. Исследования показали, что снижение содержания CO_2 в сбраживающей системе сопровождалось повышением содержания метана в течении всего периода брожения.

В динамике сбраживания КРС определена численность различных физиологических групп микроорганизмов. Численность целлюлолитических бактерий варьировала от 10^5 до 10^7 кл/мл, тогда как количество метанобразующих бактерий составляло $7.5x10^4$ кл/мл. Установлено, что численность бактерий семейства *Enterobacteriaceae* в сброженном навозе КРС снизилось на 4 порядка. Среди различных физиологических групп анаэробные аммонификаторы по количеству клеток имели доминирующий характер.

В процессе исследований установлена корреляция образования как CO_2 и ацетата, так и количество метана при сбраживании навоза КРС.

STUDY OF METHANE FORMING PROCESS BY UTILIZATION OF METHANE PRODUCING BACTERIA ASSOCIATION

Alimova B.Kh., Makhsumkhanov A.A., Pulatova O.M., Toshbaev Sh.A., Aripov T.F.
Institute of Microbiology Uzbekistan Academy of Sciences,
A.Kadiry str. 7b, 100128 Tashkent, Uzbekistan, e-mail: balimova@list.ru

Study of methane producing bacteria association and their enzyme system participating in plant and animal wastes' decomposition into biogas as alternative source of energy is actual.

The aim of this research is to produce of biogas by utilization of methane forming bacteria association.

The research was carried out during 48 h in anaerobic conditions using bioreactor with 10L of volume. Balanced association of methane producing bacteria obtained during stepwise fermentation of cattle manure in mesophylic conditions forming methane within content of 55-60% was served as subject of investigations.

It was determined that protein concentration in fermented system varied from 0.55 to 3.0 mg/ml. The highest content of glucose was observed in 6 and 27 days of fermentation and made up 55 and 46.2 mkg/ml, respectively. Organic acids amount was increased 3.6 times during fermentation process. The research showed that decreasing of CO_2 content in fermentation system accompanied with increasing of methane content during all periods of fermentation.

Number of different microorganisms' physiological groups has been determined in the rate of cattle manure fermentation. The number of cellulolytic bacteria has been varied from 10^5 to 10^7cells/ml, whereas the number of methane producing bacteria was $7.5x10^4$ cells/ml. It was established that the number of *Enterobacteriaceae* in fermented cattle manure has been decreased for 4 orders. Among different physiological groups anaerobic ammonificators had dominated by number of cells.

During performance of this research, a correlation between CO_2 and acetates formation and methane amount was established in fermented cattle manure.

БИОПРЕПАРАТЫ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ

Асланбеков А.Х., Авчиев, М.И., Буторова И.А., Авчиева П.Б.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок», г. Москва, ул. Александра Солженицына, д. 27

В последние годы во всем мире широкую популярность приобрели продукты органического земледелия, выращенные на почвах, без применения химикатов. Ведущее место в системе органического земледелия принадлежит микробным препаратам, созданным на основе выделенных из почвы микроорганизмов. Данные микробные препараты не нарушают баланса почвы, не накапливаются в растениях и не попадают в организм человека. Наряду с защитой растений от различных заболеваний, они восстанавливают баланс микрофауны и микрофлоры почвы, т.е. восстанавливают ее естественную питательную среду.

На основе природных штаммов бактерий, выделенных из почв сельскохозяйственных районов Московской области, Pseudomonas putida и Bacillus subtilis разработаны биопрепараты и технологии получения биопрепаратов для стимуляции роста и защиты растений от фитопатогенов для открытых и закрытых грунтов.

Установлено, что вследствие выделения в среду сидерофоров и веществ с антибиотической активностью бактерии Pseudomonas putida и Bacillus subtilis подавляют рост целого ряда фитопатогенных микроорганизмов, тем самым, защищая растения от болезней. Отмечалось снижение поражения плодовыми гнилями на яблоне и груше на 10-15%, поражение подсолнечника белой, серой, сухой и пепельной гнилями в среднем на 25%., отодвигались сроки появления фитофторы на томатах в условиях Московской области в среднем на 3 недели.

Бактерии Pseudomonas putida и Bacillus subtilis оказали положительное влияние на физиолого-морфологические параметры и продуктивность растений. Отмечалось увеличение прорастания и всхожести семян ряда овощных культур в среднем на 30% (огурцы, томаты, морковь, свекла). У опытных растений быстрее увеличивалась как наземная часть, так и корневая система, общая продуктивность и конечная урожайность по сравнению с растениями из контрольной серии. При этом отмечалось сокращение сроков созревания на 2-3 недели и повышение устойчивости опытных растений к засухе.

BIOLOGICAL PREPARATIONS FOR GROWTH STIMULATION AND PROTECTION OF PLANTS AGAINST PHYTOPATHOGENES

Aslanbekov A.Kh., Avchiev, M.I., Butorova I.A., Avchiev P.B.
OJSC "GosNIIsintezbelok", Moscow, UL. Alexander Solzhenitsyn, d. 27

Last years all over the world wide popularity was got with the products of organic agriculture grown on soils, without application of chemicals. The leading place in system of organic agriculture belongs to the microbial preparations created on the basis of microorganisms evolved from soil. This microbial preparations do not break balance of soil, do not collect in plants and do not get in an organism of the person. Along with protection of plants against various diseases, they normalize balance of microfauna and microflora of soil, i.e. normalize its natural nutrient medium.

On the basis of natural bacteria strains evolved from soils of agricultural areas of the Moscow range, Pseudomonas putida and Bacillus subtilis, developed biopreparations and technologies for reception of biological preparations that used for growth stimulation and protection of plants against phytopathogenes for the open and under glass soils.

It is positioned, that owing to excretion in medium of sideroforos and materials with antibiotic activity, bacteria Pseudomonas putida and Bacillus subtilis depress propagation of many phytopathogen microorganisms which led to protection of plants from illnesses. As a result of the researches it is revealed, that biological preparations on the basis of Pseudomonas putida and Bacillus subtilis reduce attack of apples and pears by rot on 10-15% and sunflowers by white, grey, ash grey and dry rot at the average on 25%. Also, the date of phytophthora appearance on tomatoes in Moscow range defered at the average on 3 weekes.

Bacteria Pseudomonas putida and Bacillus subtilis have rendered positive influence on physiologic-morphological parameters and productivity of plants. The augmentation of intergrowth and germinating capacity of seeds of some vegetable cultures at the average on 30 % (cucumbers, tomatoes, carrots, beet) was marked. It was revealed, that at experimental plants faster increases terraneous and root parts, whole productivity and final level of crop yield in comparison with plants from a control series. Thus reduction of ripening time on 2-3 weeks and increase of plants drought stability was marked.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Асланян Р.Р.[1], Бабусенко Е.С.[2], Тульский С.В.[3], Королев Ю.Н.[1]
[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, 119899 Москва, Ленинские горы, 1, стр.12
[2] Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева 125047 Москва, Миусская пл., 9
e-mail: lbabus@mail.ru тел. (8-495)495-23-79; (8-495)939-25-87
[3] Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, 119899 Москва, Ленинские горы, 1, стр.8

По вопросу влияния магнитных полей на микроорганизмы в литературе имеются весьма противоречивые сообщения, результаты которых могли зависеть от условий воздействия, методов исследования и других причин.

Нами исследовалось воздействие постоянного и переменного магнитного поля низкой частоты на микроорганизмы, обитающие в почве и водной среде. Объектами исследования были прокариоты – актиномицеты *Thermoactinomyces vulgaris* и *Streptomyces streptomycini* и эукариоты – одноклеточные зеленые водоросли *Dunaliella tertiolecta* и *Tetracelmis viridis*. Воздействие постоянного магнитного поля (ПМП) индукцией 1000 Гс на споры *Th. vulgaris* и *S. streptomycini* на твердой питательной среде снижало процент прорастания, по сравнению с контролем, на 23% и 12%, соответственно. Воздействие ПМП на споры, суспендированные в воде, снижало процент прорастания, по сравнению с контролем, у *Th. vulgaris* на 11%, а у *S. streptomycini* – на 10%. Воздействие переменного магнитного поля (ПеМП) промышленной частоты 50 Гц и напряженностью поля Н 1400 а/м на посевной материал одноклеточных зеленых водорослей *D. tertiolecta* и *T. viridis* в течение 3-х часов показало, что число клеток в конце срока культивирования по отношению к контролю составляло 98,5% и 95%, соответственно. После 6-ти часов облучения инокулята число клеток *D. tertiolecta* снижалось до 31,7%, а у *T. viridis* прирост клеток отсутствовал.

Механизм воздействия магнитных полей в настоящее время до конца не ясен. Исследование спор актиномицетов методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) дает возможность предположить, что ПМП способствует разрушению комплексов Mn^{2+} и Fe^{3+} с компонентами клеток. Исследование методом ЭПР клеток инокулята водорослей *D. tertiolecta* и *T. viridis* после 6-и часов облучения ПеМП показало, что существенные различия в кинетике фотоиндуцированных окислительно-восстановительных превращений в опытных образцах по сравнению с контрольными отсутствуют. На основании результатов, полученных методом спектроскопии внутреннего отражения можно предположить, что воздействие ПеМП на инокулят нарушает репродуктивные способности культуры.

Дальнейшее изучение биологического действия магнитных полей позволит точнее обосновать предельно-допустимые уровни облучения живых объектов и дать экологическую оценку этому фактору.

INFLUENCE OF A CONSTANT AND VARIABLE MAGNETIC FIELD OF LOW FREQUENCY ON MICROORGANISMS

Aslanyan R.R.[1], Babusenko E.S.[2], Tulsky S.V.[3], Korolev U.N.[1]
[1] M.V.Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty
119899, Moscow, MSU, Leninskie Gory, h.1, bld.12
[2] D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia
125047, Moscow, Miusskaya sq., 9
[3] M.V.Lomonosov Moscow State University, Physical Faculty
119899, Moscow, MSU, Leninskie Gory, h.1, bld.8
e-mail: lbabus@mail.ru, tel.: (8-495) 495-23-79; (8-495)939-25-87

On a question of influence of magnetic fields on microorganisms in the literature there are rather inconsistent messages which results could depend from conditions of influence, methods of research and other reasons.

We investigated influence of a constant (CMF) and variable (VMF) magnetic field of low frequency on the microorganisms living in soil and the water environment. Objects of research were prokaryotic - actinomyces *Thermoactinomyces vulgaris* and *Streptomyces streptomycini* and eukaryotic - unicellular green algae *Dunaliella tertiolecta* and *Tetracelmis viridis*. Influence of CMF by intensity 1000 Gs on spores *Th. vulgaris* and *S. streptomycini* on agar nutrient reduced germination, in comparison with the control, on 23% and 12%, accordingly. Influence of CMF on suspension spores in water, reduced of germination, in comparison with the control, *Th. vulgaris* on 11%, and *S. streptomycini* - on 10%. Influence of VMF of industrial frequency 50 Hz and tension H 1400 on inoculum of green algae *D. tertiolecta* and *T. viridis* within 3 hours has shown, that the number of cells at the end of cultivation in relation to the control made 98,5% and 95%, accordingly. After 6 hours of an irradiation inoculum the number of cells *D. tertiolecta* was reduced up to 31,7%, and *T. viridis* the gain of cells was absent.

The mechanism of influence of magnetic fields now up to the end is not clear. Research spores actinomyces a method of electronic paramagnetic resonance (EPR) enables to assume dispute, that CMF promotes destruction of complexes Mn^{2+} and Fe^{3+} with components of cell. Research by method EPR of cells inoculum of algae *D. tertiolecta* and *T. viridis* after 6 hours of irradiation VMF has shown that essential distinctions in kinetic photo induced oxidation-reduction transformations into pre-production models in comparison with control are absent. On the basis of the results received by a method of attenuated total reflection it is possible to assume, that influence VMF on inoculum violates reproductive abilities of culture.

The further studying of biological action of magnetic fields will allow proving maximum-permissible levels of an irradiation of living objects more precisely and providing of ecological estimation to this factor.

ЭНТОМОПАТОГЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ УНИЧТОЖЕНИЯ ЛИЧИНОК КОМАРОВ – ПЕРЕНОСЧИКОВ ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Авчиев М.И., Асланбеков А.Х., Буторова И.А., Авчиева П.Б.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок», г. Москва, ул. Александра Солженицына, д. 27

Борьба с комарами на сегодняшний день становится важнейшей задачей для защиты населения от различных и очень опасных заболеваний, переносчиками которых являются данные насекомые. Все это вызывает необходимость в разработке новых эффективных средств для борьбы с комарами и контроля за их численностью.

Из природного материала (погибшие насекомые, образцы воды, донные отложения, прибрежная почва) были выделены штаммы кристаллообразующих бацилл, по совокупности морфологических, физиологических и биохимических признаков отнесенных к виду Bacillus thuringiensis. Из выделенных штаммов был отобран штамм Bacillus thuringiensis серотип H-14, обладающей инсектицидной активностью в отношении личинок комаров Culex pipiens, Aedes aeqypti, Anopheles messeae.

На основе данного штамма энтомопатогенных споровых бактерий Bacillus thuringiensis серотип H-14 разработана технология получения биопрепарата для уничтожения личинок комаров.

Исследования инсектицидной активности препарата показали высокую его эффективность в отношении личинок некоторых видов комаров Culex pipiens, Aedes aeqypti, Anopheles messeae.

Таблица 1. Токсичность препарата в отношении личинок некоторых видов комаров.

Виды комаров	LK_{50} (мл/л)
Culex pipiens	0,00003-0,00004
Aedes aeqypti	0,00002-0,000025
Anopheles messeae.	0,00006-0,00009

ENTOMOPATHOGENIC PREPARATION AGAINST LARVAS OF MOSQUITOS - TRANSMITTERS OF HAZARDOUS INFECTION CONTAMINATIONS

Avchiev M.I., Aslanbekov A.Kh., Butorova I.A., Avchieva P.B.
OJSC "GosNIIsintezbelok", Moscow, UL. Alexander Solzhenitsyn, d. 27

Struggle with mosquitos becomes today the major problem of population protection against various and very hazardous diseases which are transmitting by this insects. All this necessitate development of new effective means for extirpation of mosquitos and for control over their numerosity.

From a natural stuff (died insects, samples of water, ground deposits, riverside soil) have been secreted strains of crystallogen bacillus, which are on set of morphological, physiological and biochemical attributes related to kind of Bacillus thuringiensis. From the isolated strains have been selected strain Bacillus thuringiensis, serotype H-14, which have insecticidal activity concerning larvas of mosquitos Culex pipiens, Aedes aeqypti, Anopheles messeae.

On the basis of the yielded strain of entomopathogenic sporous bacteria Bacillus thuringiensis, serotype H-14, developed the technology of producing the biological preparation against larvas of mosquitos.

Researches of insecticidal activity of a preparation have shown its high efficiency concerning larvas of some kinds of mosquitos Culex pipiens, Aedes aeqypti, Anopheles messeae.

Table 1. Toxicity of a preparation concerning larvas of some kinds of mosquitos.

Kinds of mosquitos	LK_{50} (ml/l)
Culex pipiens	0,00003-0,00004
Aedes aeqypti	0,00002-0,000025
Anopheles messeae.	0,00006-0,00009

ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И ЗАЩИТА ОТ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ

Авчиева П.Б., Буторова И.А., Авчиев М.И., Асланбеков А.Х.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок», г. Москва, ул. Александра Солженицына, д. 27

На сегодняшний день 60 % почв поражены эрозией, т.е. каждый гектар суши в год теряет около 40 тонн плодородной земли. Современные методы и технологии борьбы с эрозией не обеспечивают восстановления питательной среды и структуры почвы. В связи с чем, поиск эффективной экологически чистой технологии защиты почвы от эрозии является одной из актуальных задач современной биотехнологии.

Разработана технология повышения плодородия почвы и защиты от ветровой эрозии, основанная на применении специально подготовленной смеси биологически активных веществ. Компоненты, входящие в состав смеси, являются крупными промышленными отходами, утилизация которых является экологической проблемой в России. Основным компонентом смеси является лигнин - отход спиртового производства. Связующий компонент – активный ил очистных сооружений. Оба компонента смеси участвуют в процессах гумусообразования и улучшения структуры почвы. Кроме того, на поверхности почвы смесь образует защитный «панцирь», который обеспечивает ветроустойчивость поверхности почвы.

Изучено действие, оказываемое композицией биологически активных веществ на разные типы почв: (бедные почвы, умеренно гумусные и среднегумусные почвы). При внесении композиции биологически активных веществ в исследуемых образцах почвы создалась благоприятная среда обитания почвенных микроорганизмов, что привело к увеличениею общего количества бактерий и грибов в них до уровня богатых гумусных почв (~2,5 х10^9 кл/г почвы). При этом увеличивалось не только количество, но и разнообразие микроорганизмов. Отмечалось также изменение структуры образцов почвы. Внесение в почву композиции биологически активных веществ способствовало образованию зернистой структуры с величиной отдельных комочков- агрегатов 2-5 мм, что улучшило их и водо- и воздухопроницаемость.

INCREASING OF SOIL FERTILITY AND PROTECTION FROM WIND EROSION

Avchieva P.B., Butorova I.A., Avchiev M.I., Aslanbekov A.Kh.
OJSC "GosNIIsintezbelok", Moscow, UL. Alexander Solzhenitsyn, d. 27

Today about 60 % of soils are affected by erosion, i.e. each hectare of soil loses about 40 tons of fertile land every year. Modern methods and technologies of erosion control do not provide renewal of a nutrient medium and structure of soil. In this connection, search for effective pollution-free technology of soil protection from erosion is one of an actual problem of modern biotechnology.

It is developed the technology of soil fertility increase and wind protection, based on application of specially prepared admixture of biologically active agents. The ingredients of an admixture are large industrial wastes, which salvaging is an ecological problem in Russia. The basic formulation constituent is the lignin - a waste product of spirituous production. Binder - active silt from treatment plants. Both of a components participate in processes of humification and enriching the soil structure. In addition, on a surface of soil the admixture forms protective "shell" which provides wind-stability of soil surfaces.

The action rendered by a composition of biologically active substances on different kind of soils is studied (poor soils, moderately and medium humus soils). The addition of a biologically active composition in investigated samples of soil created favourable medium for soil microorganisms that has led augmentation of total bacteria and fungi in them up to a level of rich humus soils (~2,5 $x10^9$ kl/g of soil). Thus it was enlarged not only quantity, but also a variety of microorganisms. Structural change of soil samples was marked also. Addition into soil the biologically active agents promoted formation of grain structure with magnitude of separate grain-aggregates of 2-5 mm, that has enriched their water and air permeability.

ИЗМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ЭНТРОПИИ, КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НА ПРИМЕРЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Бабусенко Е.С.[1], Королева С.Ю.[2], Асланян Р.Р.[2], Королев Ю.Н.[2]
[1] Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева
125047 Москва, Миусская пл., 9
[2]Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
Биологический факультет
119899 Москва, Ленинские горы, 1, стр.12
e-mail: lbabus@mail.ru тел. (8-495)495-23-79; (8-495)939-25-87

В настоящее время термин «энтропия» применяется и в физике, и в теории информации. Анализ информации подразумевает установление связей между содержанием знания и реальностью, т.е. оценку информационной энтропии. Причиной, порождающей появление информационной энтропии в живой природе, является несоответствие внутренних законов развития системы законам окружающей ее среды. Для устранения этого система изменяет обмен информацией со средой, т.е. происходит адаптация, что реализуется через поверхностные структуры клетки.

Исследовались клетки зеленых водорослей *Dunaliella tertiolecta* и *Tetraselmis viridis* после воздействия переменным магнитным полем (ПеМП) промышленной частоты 50 Гц и напряженностью Н 1400 а/м. Для послойной характеристики интактных клеток использовали метод спектрального внутреннего отражения (СВО). На основании изменений степени пространственной организации химических связей молекул биополимеров в поверхностных структурах клетки и в целой клетке были получены данные по информационной и физической энтропии. Воздействующий фактор внешней среды на живые системы вызывал изменение градиента пространственной организации клеток, что и являлось индикатором изменения состояния биосистемы. Изменение во времени характеризует скорость этих изменений.

Таким образом, с помощью метода послойного неинвазивного анализа были рассмотрены возможности энтропийного подхода для экспресс-определения свойств биосистемы. Показана зависимость между состоянием организма и различием в соотношении между пространственной организацией поверхностных структур и всей клетки, принципиальное отличие параметров их спектральных характеристик до и после воздействия внешнего фактора. Установлено, что у более устойчивой к фактору воздействия культуры *D. tertiolecta* разница значений, характеризующих информационную и физическую энтропию, больше, чем у менее устойчивой *T. viridis*. Это дает возможность определять степень устойчивости всей системы и границы ее адаптационных возможностей.

VARIATION INFORMATION AND PHYSICAL ENTROPY, AS THE CHARACTERISTIC OF AN ENVIRONMENT, ON AN EXAMPLE OF MICROORGANISMS

Babusenko E.S.[1], Koroleva S.U.[2], Aslanyan R.R.[2], Korolev U.N.[2]
[1] D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia
125047, Moscow, Miusskaya sq., 9
[2] M.V.Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty
119899, Moscow, MSU, Leninskie Gory, h.1, bld.12
e-mail: lbabus@mail.ru, tel.: (8-495) 495-23-79; (8-495)939-25-87

Now the term “entropy” is applied both in physics, and in the theory of the information. The analysis of the information means an establishment of connections between the contents of knowledge and a reality that is estimation of the information entropy. The reason inducing occurrence of information entropy, discrepancy of internal laws of development of system to laws of environmental it is. For removal it the system changes information with environment that is adaptation, which realized through surface structures of a cell.

Cells of green algae *Dunaliella tertiolecta* and *Tetraselmis viridis* after influence by variable magnetic field (VMF) of industrial frequency 50 Hz and intensity 1400 H were investigated by spectral method of attenuated total reflection (ATR) based on noninvasive analysis. According to changes of a degree of the spatial organization of chemical connections of macromolecules in surface structures of cell and in the whole cell the data on information and physical entropy were obtained. Influencing factor of environment on living systems caused change of a gradient of the spatial organization of cells, as was the indicator of change of a condition of biosystem. Chang in tame characterizes of the speed of these changes.

Thus, with the help of a method ATR opportunities entropy approach for express definition of properties of biosystem were considered. Dependence between a condition of an organism, between the spatial organization of macromolecules in surface structures of cell and in the whole cell, basic difference of parameters of their spectral characteristics before and after influence of the external factor is shown. It is established, that more resistant to influence *D. tertiolecta* a difference of the values describing information and physical entropy, than less resistant *T. viridis*. It enables to determine a degree of stability of all system and border of its adaptive capacity.

ПРОИЗВОДСТВО ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ СРЕДСТВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА

Еникеева А.Р., Артемов А. В.
Московский Государственный Университет Дизайна и Технологии (МГУДТ)
117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33

Технология для получения медицинской гигроскопической ваты изо льна, базируется на применении принципиально нового физико-механического способа обработки волокнистых материалов - глубокой переработке льна, одним из модулей которой является модуль переработки котонизированного льняного волокна в льняную вату.

Технология глубокой переработки льна позволяет из отходов льнопроизводства получать медицинскую льняную и льносодержащую вату. Выпуск льноваты экономически выгоден, т. к. сырьем для котонина являются отходы предприятий первичной обработки льна (короткий лен, очесы, вытряска), стоимость которых в несколько раз ниже импортируемого хлопка.

Экологически чистая льняная вата – идеальная основа для биологически активных перевязочных средств. Из всех известных гигроскопических материалов, только льняная вата обладает природной бактерицидной способностью, а другие природные свойства льна (высокая гигроскопичность, способность угнетать жизнедеятельность микрофлоры и предотвращать инфицирование гнойных ран, отсутствие аллергического эффекта и т.д.), совместно с эффективными технологиями его химического облагораживания обеспечивают выпуск медицинской ваты высокого качества.

Разработанная технология позволяет выпускать медицинскую льновату с высокими показателями белизны (более 72%), капиллярности (85 мм), поглотительной способности (не менее 19 г/г волокна), не содержащую сорных примесей, узелков, обладающую высокой воздухопроницаемостью и фильтрующей способностью. Эта вата полностью соответствует требованиям Российских стандартов (ГОСТ 5556-81). Вата из льноволокна, полученная при промышленном апробировании разработанной технологической схемы, успешно прошла микробиологические, медико-технические и клинические испытания. Производство медицинской ваты и нетканых материалов из короткого льноволокна решает проблему переработки отходов, расширяет ассортимент новых эффективных медицинских материалов для использования в лечебной и хирургической практике, быту, косметологии.

MANUFACTURING A DRESSING MEANS OF NEW GENERATION BY USING TECHNOLOGIES OF DEEP PROCESSING OF FLAX

A.R. Enikeeva, A.V. Artemov
Moscow State University of Design and Technology (MGUDT)
117997, Moscow, st. Sadovnicheskaya, 33

The technology for reception of medical hygroscopic cotton wool from flax is based on application of essentially new physicomechanical way of processing of fibrous materials - deep processing of the flax. One of which modules is the module of processing a linen fibre into linen cotton wool.

The technology of deep processing of flax can receive medical linen flax and flax-containing wool from the waste. Issue linen cotton wool economically advantageous, since the raw material for cotonin are wastes of primary processing of flax (short flax, tow), which cost several times lower than imported cotton.

Ecologically clean linen cotton wool - an ideal base for biologically active dressings. Of all the known hygroscopic materials, only linen cotton wool possesses natural bactericidal ability, and other natural properties of flax (high hygroscopicity, the ability to inhibit vital functions of microorganisms and prevent infection festering wounds, no allergic effect, etc.), together with effective technology to its chemical refining provide production of medicinal cotton quality.

The developed technology allows to produce medical linen cotton wool with high brightness (more than 72%), capillary (85 mm), absorptive capacity (not less than 19 g / g fiber), which does not contain trash, nodules with high air permeability and filtration capacity. This wool is fully compliant with Russian standards (GOST 5556-81).

Cotton wool from flax fibers, received at industrial approbation of the developed technological scheme, has successfully passed the microbiological, medical, technical, and clinical trials. Manufacture of medical and non-woven cotton materials from short flax fiber solves the problem of waste, expanding the range of effective new medical materials for use in medical and surgical practice, household, cosmetics

БИОЦИДНЫЕ ЦЕМЕНТЫ И СУХИЕ СМЕСИ

Ерофеев В. Т., Сиушов С. И., Смирнов В. Ф., Богатов А. Д.,
Казначеев С. В., Сураева Е. Н., Родин А. И., Пиксайкина А. А.
ГОУВПО «МГУ им. Н.П. Огарева», г. Саранск, 430005, ул. Большевистская, 68;
[1]ОАО «Мордовцемент», Республика Мордовия, 431, 720, п. Комсомольский;
[2]ННГУ им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, 603950, пр. Гагарина, 23

В ходе многочисленных исследований установлено, что в настоящее время более 50 % общего объема регистрируемых в мире повреждений связано с деятельностью микроорганизмов. Биоповреждениям подвержены практически все материалы. Из различных видов строительных материалов наибольшее применение в строительной отрасли находят цементные вяжущие и растворы, бетоны на их основе. В последнее время в мировой практике для изготовления различных покрытий, бетонных и железобетонных изделий находят сухие смеси. Поэтому крайне актуальными являются исследования по биодеградации и биозащите различных строительных материалов на основе цементов и сухих смесей, которые подвергаются разрушающему действию биологических сред.

В Мордовском государственном университете разработаны эффективные биоцидные цементы и сухие смеси, пригодные для изготовления изделий, обладающих биоцидными свойствами.

Биоцидные цементы получают путем совместного помола в тонкий порошок портландцементного клинкера с гипсом и биоцидной добавкой.

В качестве биоцидных компонентов используются жидкие и дисперстные препараты. При этом проведена оптимизация составов препаратов, обеспечивающих придание биостойкости и других свойств цементных композитам: пластифицирующих, гидрофобных и др.

Эффект от внедрения биоцидных цементов и сухих смесей достигается за счет повышения долговечности строительных конструкций и улучшения экологической обстановки в зданиях и сооружениях. Биоцидные сухие смеси изготавливаются как путем объединения биоцидных цементов с заполнителями и другими компонентами, так и при объединении обычных цементов с биоцидными добавками и заполнителями. При этом биоцидный препарат может быть нанесен на поверхность заполнителя.

BIOCIDE CEMENTS AND DRY MIXTURE

V. T. Yerofeev, S. I. Siushov[1], V. F. Smirnov[2], A. D. Bogatov,
S. V. Kaznacheev, E. N. Suraeva, A. I. Rodin, A. A. Piksaykina
Mordovia N.P. Ogareva State University, Saransk, 430005, str. Bolshevitskaya, 68;
[1]OSC "Mordovcement", Republic Mordoviya, 431720, village Komsomolskiy;
[2] N. Novgorod N. I. Lobachevskiy State University, N. Novgorod, 603950, avenue Gagarina, 23

In the course of multiple studies it is installed that at present more than 50 % general volume registered damages in the world is connected with activity of microorganisms. Practically all material subject to biodamages. From different type of the building materials in building branch cement astringent and solutions, concretes on their base. Find their using in world practice person for fabrication different covering, concrete and reinforced product find the dry mixture. So the studies of biodestruction and bioprotection of the different building materials on base of cement and dry mixtures, which are subjected to the destroying action of the biological ambiences are extremely actual.

In Mordvian state university efficient biocide cements and dry mixture are suitable to fabrication product, possessing biocide characteristic.

Biocide cements get by the way of the joint grind in fine powder Portland cement clinker with gypsum and biocide by additive.

As biocide components fluid and dispersed preparations are used. The optimization of composition of preparations, provided the giving of biostability and the other characteristic to cement composites are organized. Effect from introduction of biocide cement and dry mixtures is reached in account of increasing of longevity of building constructions and improvements of the ecological situation in buildings. Biocide dry mixtures are made as by associations of biocide cements with fillings and the other components, as association of usual cement with biocide additives and fillings. Here in biocide preparation can be inflicted on the surface of fillings.

ГИДРОЛИТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА СМЕСЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ ПОЛИПРОПИЛЕН - ДРЕВЕСНЫЙ ПОРОШОК

Колесникова Н.Н., Луканина Ю.К.
Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики им.Н.М.Эмануэля РАН, г.Москва, ул.Косыгина, 4

Отходы материалов на основе синтетических полимеров являются серьезным источником загрязнения окружающей среды. Для решения проблемы разрабатываются композиции, содержащие наряду с синтетическим полимером природные добавки, способные разлагаться под воздействием микроорганизмов почвы. Процесс биокоррозии материалов включает в себя целый комплекс воздействий различной природы. Сильнейшими агрессивными метаболитами микроорганизмов являются органические кислоты.

В качестве объектов исследования были приготовлены и использовались композиции полипропилена, блок- и статистического сополимеров пропилена с этиленом, содержащие 30 масс.% древесного порошка. В работе использовали 5 % водные растворы лимонной, молочной и щавелевой кислот (часто выделяемых в больших количествах микромицетами) при температуре $T=30\pm2^0C$ (близкой к температуре инкубации микромицетов) в атмосфере воздуха в течение 9 недель.

Оценка влияния агрессивных сред на материалы проводилась методом дифференциальной сканирующей калориметрии в интервале температур 40 – 300^{0}С. На ДСК термограммах всех образцов наблюдаются эндотермические пики плавления полипропиленов. Количественные изменения рассчитанных степеней кристалличности образцов в результате воздействия кислот не превышали ошибку эксперимента. Однако во всех случаях наблюдалось существенное различие в характере кривых ДСК в области температур выше 170^{0}С для исходных образцов и подвергнутых кислотному гидролизу. Для исходных смесей наблюдались пики с бурным выделением тепла, обусловленные, по-видимому, полимеризацией образующихся продуктов распада гемицеллюлоз. После воздействия кислот на образцы характер кривых соответствовал постепенно нарастающему выделению тепла, что может быть связано с гидролитической деструкцией гемицеллюлоз. Это подтверждается снижением интенсивности полосы поглощения при 1730 см$^{-1}$, характерной для ксилана, в ИК - спектрах.

HYDROLYTIC INFLUENCE OF ORGANIC ACIDS ON POLYPROPYLENE - WOOD COMPOSITIONS

Kolesnikova N.N., Lukanina J.K
Establishment of the Russian Academy of Sciences Institute of biochemical physics of N.M.Emanuelja of the Russian Academy of Sciences, Moscow, street Kosygina, 4

Wastes of materials based on synthetic polymers are a serious source of environmental contamination. The compositions containing along with synthetic polymer natural additives are developed for the problem decision, capable to decay under the influence of soil microorganisms. Process of biocorrosion of materials includes the whole complex of influences of the various natures. The strongest aggressive metabolites of microorganisms are organic acids.

As objects of research polypropylene, block- and statistical propylene - ethylene copolymers compositions with 30 weights % of a wood powder were prepared and used. In the work 5 % water solutions of citric, lactic and oxalic acids (often allocated by fungi in considerable quantities) at temperature T=30±2^{0}C (close to temperature incubation of fungi) in air atmosphere within 9 weeks were used.

The estimation of influence of aggressive environments on materials was spent by a method differential scanning calorimetry in the range of temperatures 40 – 300^{0}C. On the DSC thermograms of all samples endothermic melting peaks polypropylenes were observed. Quantitative changes of the calculated degree of cristallinity of samples after exposure to acids did not exceed an experimental error. However, in all cases essential distinction in character of curves in the field of temperatures above 170^{0}C was observed. Peaks with rapid heat, caused by polymerization of formed products of hemicelluloses decay were observed for initial compositions. For samples exposed to acids character of DSC curves were in character to gradually increasing the heat that can be connected with hydrolytic transformation hemicelluloses. This is confirmed by a decrease in intensity of the absorption band at 1730 cm^{-1}, characteristic for hemicellulose - xylan, in IR - spectra.

РАЗРАБОТКА ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА 2,4-ДИХЛОРФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ, МЕЧЕННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ КОЛЛОИДНОГО ЗОЛОТА

Любавина И.А.[1], Жердев А.В.[2]
[1]Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия
[2]Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, Россия

Для экспрессного качественного выявления пестицида 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-D) в окружающей среде и потребительской продукции был разработан иммунохроматографический метод тестирования. Тест основан на принципе конкурентного иммуноанализа с использованием поливалентного антигена – конъюгата 2,4-D с овальбумином и моноклональных антител к 2,4-D, меченных наночастицами коллоидного золота.

Иммунохроматографическое тестирование 2,4-D проходило в одну стадию без использования какого-либо дополнительного оборудования. Результат анализа оценивали визуально, по наличию или отсутствию окраски в зоне тест-полоски с иммобилизованным конъюгатом 2,4-D–овальбумин.

Анализ 2,4-D проводили в образцах яблочного сока, 3% молока, в бутилированной и водопроводной воде, а также в водно-солевом буфере в качестве контроля, в которые вносили 2,4-D в различных концентрациях. Предел обнаружения 2,4-D для всех образцов был одинаков и составил 10 нг/мл. Время анализа 10 мин. Для увеличения чувствительности анализа использовали систему усиления сигнала коллоидного золота фирмы Sigma, содержащую соли серебра. В результате предел обнаружения 2,4-D составил 2 нг/мл. В качестве метода контроля использовали конкурентный микропланшетный ИФА, предел обнаружения 2,4-D с помощью которого также равнялся 2 нг/мл.

Специфичность тест-системы характеризовали, определяя с ее помощью близкородственные 2,4-D соединения, такие как 2- и 4- хлорфеноксиуксусные кислоты (2- и 4-CPA). При концентрациях 2-CPA и 4-CPA, равных 1 мкг/мл и выше, неспецифического связывания не наблюдалось.

Полученные результаты свидетельствуют об экспрессности, чувствительности, специфичности, простоте и экономичности разработанного неинструментального иммунохроматографического метода выявления 2,4-D.

RAPID IMMUNOCHROMATOGRAPHIC ASSAY OF 2,4-DICHLOROPHENOXYACETIC ACID USING MONOCLONAL ANTIBODIES LABELED WITH COLLOIDAL GOLD

Lyubavina I.A.[1], Zherdev A.V.[2]
[1] Shemyakin–Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
[2] Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Immunochromatographic method of qualitative rapid revealing 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) in the environment and consumer production has been developed. The test is based on the principle of competitive immunoassay, using polyvalent 2,4-D–ovalbumin conjugate and monoclonal antibody against 2,4-D labeled by colloidal gold-nanoparticles.

The assay was performed in one-step without any special equipment. The result of the assay was read visually basing on coloration presence of absence in the test-strip zone with immobilized 2,4-D–ovalbumin conjugate.

The minimal detected concentration of 2,4-D by developed methods was 10 ng/ml. The time of analysis was 10 min. Shown, the assay by developed methods was possible without loss of sensitivity in different samples, such as 3% milk, apple juice, tap and river water and in phosphate-buffered saline as control. The limit of detection was enhanced to 2 ng/ml by silver enhancement kit, Sigma. Competitive microplate ELISA was used as reference technique and demonstrated the same limit of detection.

To evaluate specificity of the method, the cross-reactions between 2,4-D and its structural analogues, such as 2- and 4-chlorophenoxyacetic acids (2- and 4-CPA), were studied. Unspecific signals were not observed for concentrations of 2-CPA and 4-CPA equal to 1 ug/ml.

The obtained results confirm rapidity, sensitivity, specificity, simplicity and economical efficiency of the developed non-instrumental immunochromatographic method of 2,4-D assay.

МИКРООРГАНИЗМЫ В РАЗРАБОТКЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Мавлянова М.И., Черкасова Г.В., Сагдиева М.Г.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, 100128, ул. Кадыри 7б

Последние годы характеризуются стремительным расширением и ускорением добычи нефти, которая признана главным загрязнителем окружающей среды. Её ингибирующее действие сохраняется очень долго, а многие химические средства, используемые для борьбы с нефтезагрязнениями, только усиливают их отрицательное влияние. Самоочищение природных экосистем связано с огромным потенциалом активности микробной аборигенной микрофлоры, а образующиеся продукты утилизации используются другими группами, тем самым обеспечивается последовательное разложение опасных соединений нефти до безопасных.

Выделенные штаммы микроорганизмов продуцируют биосурфактанты, а также синтезируют поверхностно-активные молекулы, способствущие утилизации нефти. Использовались активные штаммы микроорганизмов, культивируемых в длительном процессе на нефти, дизельном топливе, бензине и других углеводородах. Изучены закономерности роста и развития моно- и смешанных культур бактерий и дрожжей, окисляющих углеводороды в широком диапазоне температур и pH среды культивирования. Внесение комплекса нефтеокисляющих микроорганизмов на поверхность бонируемого участка ускоряет очистку почвенного покрова от нефтяного загрязнени в течение одного вегетационного периода. Количество внесённых микроорганизмов в почве после первой обработки увеличивалось на два порядка и достигало 6.10^5-10^6кл/г. В процессе очистки проводился контроль за снижением уровня загрязнения, повторные обработки, поливы и рыхление почвы. В процессе вегетационного периода уже на 10-15 сутки происходит удаление основной массы загрязнений на 75-95%. Отселекционированные штаммы относятся к различным таксономическим группам микроорганизмов:Pseudomonas, Bacillus, Candida, Saccharomyces.

MICROORGANISMS IN THE DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS OF PROTECTION OF THE ENVIRONMENT

Mavlyanova M.I., Cherkasova, G.V., Sagdiyeva, M.G.
Institute of Microbiology, Uzbekistan Academy of Sciences,
Tashkent 100128 Kadyri street 7b, Uzbekistan

Recent years are characterized by rapid expansion and acceleration of oil production, which is recognized as the main polluter of the environment. Its inhibitory effect persists for a long time, and many chemical agents used to struggle oil pollution, only increase their negative influence. Autopurification of natural ecosystems, due to the enormous potential of the microbial activity of aboriginal microflora, and recycling used products formed by other groups, thus providing a consistent decomposition of hazardous compounds to secure oil. Isolated strains produced biosurfactants and synthesized surface-active of molecules, favored oil utilization. It was used active strains of microorganisms, cultured in a long process for oil, diesel fuel, benzine and other hydrocarbons. It is investigated the regularity of growth and development of mono-and mixed cultures of bacteria and yeasts, oxidizing hydrocarbons in a wide range of temperatures and pH of the culture medium. Making the complex oil oxidizing microorganisms on the surface indigenous area accelerates cleanup of soil from oil pollution in a single growing period. Number of introduced microorganisms in the soil after the first treatment was increased by two orders of magnitude and reached a 6.10^5-10^6 cell/g. During of the cleaning process was carried out monitoring of pollution bonus, re-processing, irrigation and soil loosening. In the growing period for 10-15 days are removed from the main mass of contamination on 75-95%. Selected strains belong to different taxonomic groups of microorganisms: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Candida* and *Saccharomyces*.

УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ БИОКОМПОСТИРОВАНИЯ

Исаева А.У., Успабаева А.А., Мурзина Г.А.
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова,
НИИ «Промышленной экологии и биотехнологии», г. Шымкент, Республика Казахстан

Для решения проблем очистки почв наиболее оптимальным способом очистки нефтезагрязненных почв является использование технологий, в основе которых лежит метод биоремедиации – биокомпостирования нефтесодержащих отходов.

В настоящей работе изучалась возможность утилизации нефтесодержащих отходов, состоящее из следующих этапов.

Этап №1. Все подлежащие утилизации нефтепродукты доставляются и сливаются не специально подготовленную и засыпанную песком площадку, исключающую утечку нефтепродуктов. Полученная смесь укладывается в бурты или гряды. В гряды вносятся структуратор - в виде иммобилизованного микроорганизмами, консорциум микроорганизмов «Перойл», состоящий из лиофильно высушенных штаммов бактерий *Micrococcus luteus* Б1Ag8G ИМиВ В-45 и *Rhodococcus erythropolis* ДП 304 №7 ИМиВ В-44, при рзведении его водой в соотношении 1:10 предварительно наносят на сорбционный материал - вермикулит вносят в загрязненную почву на глубину проникновения нефтепродуктов при расходе 0,25-0,30 кг/м^2.

Этап №2. Для ускорения процессов ферментации, и достижения более полного разложения в приготовленные бурты устанавливаются специальные воздуховоды и дополнительное нагревание $t^0 = 50^0 \pm 5^0C$, в виде пара. В результате за 20 дней наблюдения снижается концентрации нефтяных отходов на 60-70%.

UTILIZATION OF PETROLEUM CONTAINING WASTES BY BIOCOMPOSTING METHOD

Isayeva A.U., Uspabayeva A.A., Murzina G.A.
M. Auezov South Kazakhstan State University
Research Institute "Industrial ecology and biotechnology", Shymkent, Republic of Kazakhstan

To solve soils purification issue the employment of technologies, in the basis of which bioremediation lies, biocomposting of petroleum containing wastes is the most optimum method of petroleum-contaminated soils purification.

In the present work the opportunity of petroleum containing wastes utilization has been studied, which consists of the following stages.

Stage #1. All petroleum products subjected to utilization are brought and drained into the site, which is specially prepared and covered with sand, eliminating petroleum products dumping. The obtained mixture is clamped or put in a swell. Structurator as immobilized microorganisms, "Peroil" microorganisms consortium, consisting of freeze-dehydrated strain of bacteria *Micrococcus luteus* Б1Ag8G ИМиВ В-45 and *Rhodococcus erythroplois* ДП 304 №7 ИМиВ В-44 are entered into swells, while diluting it by water in correlation 1:10 it is preliminary applied on the sorption material - vermiculite is entered into contaminated soil at a depth of petroleum penetration at using up 0,25-0,30 kg/m^2.

Stage #2. To accelerate fermentation processes and reaching fuller decomposition in preparing clamps special ventilating flues and additional heating tº=50º±5ºC are set as vapour. As a result during 20 days of observation petroleum wastes concentration decreases by 60-70%.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ДЕСТРУКЦИЮ НЕФТИ В ПОЧВЕ

Файзулина Э.Р., Бекмаханова Н.Е., Курманбаев А.А.
РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК,
Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 103

Микроорганизмы в почвенных экосистемах, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, выступают в роли основных деструкторов разложения нефти. Развитие углеводородокисляющих микроорганизмов может быть настолько интенсивным, что весь мигрирующий углеводородный поток над нефтяной залежью практически полностью уравновешивается их окислительной активностью, создающей мощный микробный фильтр. Поэтому в случае загрязнения нефтяными углеводородами такие микроорганизмы получают преимущество, именно их размножением обусловлен эффект самоочищения почвы.

Однако, в условиях внешней среды, процесс самоочищения почвы протекает крайне медленно и нуждается в стимуляции, в связи с этим для ускорения процессов деструкции нефти природной микрофлорой рекомендуется внесение различных питательных субстратов. Так, ряд авторов в своих работах в качестве стимулирования жизнедеятельности микроорганизмов и активизации их окислительной активности используют такие органические добавки как янтарная и щавелевая кислоты в концентрациях 0,004% и 0,04%.

Проведены модельные эксперименты по изучению влияния янтарной и щавелевой кислот, а также минеральных добавок на деструкцию нефти, дыхательную активность и микробоценоз в загрязненной почве.

Результаты исследования показали, что через 2 месяца в контрольном варианте (почва без введения добавок) наблюдалось снижение содержания нефти с 3,1% до 2,47%, и деструкция нефти составила

20,3%. При внесении только минеральных или органических добавок содержание нефти в почве снизилось на 23,7% и 24% соответственно. Наибольшее значение для всех показателей, отмечено в варианте с использованием комплекса органо-минеральных добавок. Степень деструкции нефти в этом случае превысила контроль на 13%, дыхательная активность почвы повысилась в более чем 1,6 раза, также отмечено увеличение численности углеводородокисляющих микроорганизмов и сапрофитных бактерий.

EFFECT OF ORGANIC AND MINERAL SUPPLEMENTS ON THE OIL DEGRADATION IN THE SOIL

Faizulina E.R., Bekmakhanova N.E., Kurmanbaev A.A.
Institute of Microbiology and Virology, Kazakhstan, 050010, Almaty, Bogenbai batyr str., 103

Microorganisms in the soil ecosystem polluted by oil and petroleum products, act as the main degraders of oil decomposition. Development of hydrocarbon-oxidizing microorganisms can be so intense that the entire migratory stream of hydrocarbon oil reservoir is almost entirely offset by their oxidative activity, which creates a powerful microbial filter. Therefore, in case of contamination by petroleum hydrocarbons such microorganisms gain an advantage, it is their breeding due to self-cleaning effect of the soil.

However, the external environment, the process of purification of the soil is slow and in need of stimulation, in this regard to accelerate the processes of oil degradation of the natural microflora recommended the introduction of various nutritional substrates. Thus, a number of authors in their works as a stimulating activity of microorganisms and enhance their oxidative activity using organic additives such as succinic and oxalic acid in concentrations of 0.004% and 0.04%.

Model experiments on the effect of succinic and oxalic acids and mineral supplements on the oil degradation, respiratory activity and microbiocenosis in contaminated soil are made.

The results have shown that in 2 months in the control variant (without the introduction of soil additives), there was a reduction of oil content of 3.1% to 2.47%, and the destruction of oil amounted to 20.3%. If you make only the mineral or organic additives oil content in soil decreased by 23.7% and 24% respectively. The highest value for all indicators pointed to the embodiment using a complex of organic and mineral supplements. The degree of oil degradation in this case exceeded the control by 13%, the respiratory activity of soil has increased to more than 1.6 times, an in the number increase of hydrocarbon-oxidizing microorganisms and saprophytic bacteria also is noted.

МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ОСНОВНЫХ ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВ РОССИИ

Федотова М.С.[1], Легонькова О.А.[1], Селицкая О.В.[2]
[1]Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, д.33, OALegonkovaPB@mail.ru;
[2]РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,
127550, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, Olgaselitskaya@list.ru

Исследование процессов физико-химических превращений синтетических и природных полимерных материалов (ПМ) в условиях воздействия окружающей среды и моделирующих их систем, в частности биофакторов, является фундаментальной задачей науки о материалах как при решении вопросов их биостойкости, так и получении биоразлагаемых изделий. Знание механизма процессов биодеструкции или относительной биостойкости под действием агрессивных или инертных биологических сред должно позволить прогнозировать изменение функциональных параметров, а также находить способы продления «сроков жизни» или ускорения процесса распада ПМ.

Прикладным аспектом этой фундаментальной проблемы в настоящее время стала задача утилизации бытовых и промышленных отходов многотонных ПМ, явившихся непомерной нагрузкой на экологическую обстановку. Ответом на глобальную проблему может служить создание создание создание биоразлагаемых ПМ, т.е. метериалов, регулируемо разрушаемых под действием агрессивных факторов среды, так называемых биодеструкторов (микроскопические грибы), использующих полимерную матрицу .

Объектами исследований были выбраны несколько марок полиэтиленов (ПЭВД), получившие широкое применение в различных сферах нашей жизнедеятельности, благодаря своим физико-химическим характеристикам. Образцы почв были взяты из различных регионов России: Краснодарский край, Самарская, Тульская, Московская области. Так же были взяты образцы техноземов с регулируемой и нерегулируемой свалок.

Были выделены микроорганизмы из суспензий образцов почв двумя различными способами. Проведены исследования по оценке степени биоповреждений поверхности полиэтиленов при инокуляции почвенными микроорганизмами. Определены наиболее активные микромицеты.

MONITORING OF SOIL`S MICROORGANISMS OF GENERAL ZONAL RUSSIAN SOILS

Fedotova M.S.[1], Legonkova O.A.[1], Selitskaya O.V.
[1]Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhina str., 33, OALegonkovaPB@mail.ru;
[2]RSAU-MSHA named after К.А.Timirjasev,
127550, Moscow, Timirjasev str, 49, Olgaselitskaya@list.ru

Monitoring of the processes of physical-mechanical properties transformations of synthetic and natural polymer materials (PM) under the influence of the environment and simulating their systems, in particular, biofactors, is a fundamental task of materials science due to dealing with their biological stability, and receipt of biodegradable products. Knowledge of the mechanism of biological degradation processes or the relative biological stability under aggressive or inert biological media should allow to forecast changes in functional parameters as well as to find ways to extend the “shelf life” or accelerate the decay of the polymer materials (PM).

Applied aspect of this fundamental problem has recently become a problem of utilization of domestic and industrial waste multi-ton PM, present themselves excessive load on the environment. Response to the global problem is the establishment of the creation of the creation of biodegradable PM, i.e. adjustable destroyed by hostile environmental factors, so-called biodestructors (microscopic fungi), using a polymer matrix.

Few brans of polyethelens (LDPE) were chosen as objects of the present study, they are widely used in various spheres of our life, thanks to its physical and chemical characteristics. Soil samples were taken from different regions of Russia: Krasnodar, Samara, Tula, Moscow region. The same samples were taken tehnozems out of regulated and unregulated landfills.

Microorganisms were isolated from suspensions of soil samples in two different ways. Conducted studies to assess the degree of biodegradation of the surface of Polyethylenes with inoculation by soil microorganisms. Identified the most active fungi.

БАЗИРУЮЩЕЕСЯ НА СЦЕНАРИЯХ УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ КАК ШАГ К ПОЛНОСТЬЮ ЭКОЛОГИЧНОМУ УПРАВЛЕНИЮ РЕСУРСАМИ

Фидлер С., Лавринович Д.С.

ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»

Уже давно можно видеть на полках магазинов продукты и изделия, выпущенные биологическим способом, однако на стадии утилизации их как отходов не наблюдается никакого различия между экологически сертифицированными и традиционными продуктами. Легко может произойти попадание загрязняющих веществ в круговорот вторичного сырья.

Основная мысль экологического производства продукта – отказ от генной технологии, а также ориентация на устойчивость. Тем не менее, при подготовке и утилизации отходов нередко дело доходит до применения ГМО. Кроме того, применяются процессы, недопустимые при экологическом производстве, например, ионизирующее облучение. Продолжает оставаться без должного внимания и аспект устойчивости при планировании, строительстве и эксплуатации установок. Таким образом не происходит достаточной оценки отходов на предмет их возможного повторного использования и возникающих дополнительных затрат. Кроме того, становится трудным, даже для экспертов, сравнение установок относительно их не наносящего ущерба окружающей среде экологически-эффективного, устойчивого и социально-приемлемого принципа действия. Основанная на сценариях переработка отходов, т.е. применение анализа исходного материала, возможности его повторного использования, дополнительных затрат, а также общих рыночных условий рынка и др., могла бы стать первым шагом на пути к полностью экологическому управлению ресурсами. Такое полностью экологическое управление ресурсами содержит, наряду с анализом сценариев, не только происходящие в установках отдельные технологические процессы, но и, например, вещества и материалы, необходимые для выполнения задач, внутренний и внешний транспорт, энерго- и теплоснабжение и, не в последнюю очередь, основные принципы и ответственность предприятия. Кроме того, в долгосрочные планы необходимо включать внедрение такой техники, машин и установок, которые соответствует требованиям устойчивого развития. При этом само по себе легко утилизируемое вторичное сырье - это лишь первый шаг к экологической технике.

Следовательно, необходимо создавать непрерывные циркуляции, которые позволят получить сертифицированное полностью экологическое вторичное сырье, которое не только не содержит ГМО, но и не требует использования пищевых продуктов и кормов. Таким образом, есть потребность в новом поколении получения и использовании биоэнергии.

SCENARIO-BASED RESOURCE MANAGEMENT AS STEP TO FULL-ORGANIC RESOURCE MANAGEMENT

Fiedler, S., Lavrynovych D.S.
Moscow State University of applied biotechnology

Certified organic products are long in the shelves of the shops established, however at the latest during the waste treatment no more distinction between organic and conventional products take place. Impurities can easily ingress into the cycle of secondary raw materials and pollute these.

A basic idea of organic production is the renunciation of genetic engineering as well as orientation towards sustainability. During the processing and utilization of waste however, pretty often genetically modified organisms are used. Furthermore, procedures are used, which are excluded from organic production, like ionizing irradiation. The aspect of sustainability at the planning, construction and operation stage of the plants, remains to a large extent unconsidered. There is no sufficient evaluation of the waste regarding its recyclability and the developing of the consequential costs. Besides, a comparison of the plants concerning their environmental-friendly, sustainable and socially acceptable operation is even difficult for experts. A scenario-based waste treatment, i.e. inclusion of an analysis of the feedstock, the re-usability and/or recyclability, the consequential costs as well as the market condition among other things, would be a first step on the way to a full-organic resource management.

This full-organic resource management contains not only the single technological processes of the plants apart from the scenario analysis, but also for example the materials used for the fulfillment of the task, the internal and external transport, the energy and heat supply and not at least the corporate principles and corporate responsibility. Moreover, the techniques, like machines and plants, which fulfill the sustainability requirements, should be included in the long-term. Easy recycling is thereby only a first step to organic technology. Therefore cycles are to be developed, which make it possible, to receive certified full-organic secondary raw materials that are both - free of genetically modified organisms and get along without the use of food and feeding stuff in the production process. Thus, a new generation of bioenergy production and utilization is in demand.

БИОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЧЕРВОНОГРАДСКОМ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Горовая А.И.[1], Павличенко А.В.[1], Кулына С.Л.[1], Шкреметко О.Л.[2]
[1]Национальный горный университет, Украина, Днепропетровск, пр.К.Маркса 19
[2]Санкт-Петербургский энергетический институт, Россия, Санкт-Петербург ул. Авиационная 23

Интенсивное развитие угледобывающей промышленности приводит к серьезным изменениям состояния окружающей среды и негативному воздействию на здоровье населения. Поэтому, первоочередное решение этих проблем должно базироваться на результатах комплексных исследований, которые своевременно позволяют разрабатывать и внедрять природоохранные мероприятия. Для этого была разработана система многоуровневого биомониторинга оценки состояния окружающей среды Червоноградского горнопромышленного региона (ЧГПР). На исследуемой территории было выделено 15 тест-полигонов с различными уровнями техногенной нагрузки. Пробы грунтов, воды, а также биопробы отбирали, как в зоне влияния шахт, так и в селитебных зонах. Состояния воздушной среды оценивали на клеточном уровне биоиндикации с использованием цитогенетического теста «Стерильность пыльцы растений» и на организменном уровне по степени выраженности флуктуирующей асимметрии (ФА) для *Betula pendula* Roch, и морфофизиологическим изменениям для *Pinus Sylvestris* L. Токсичность проб природных вод, шахтних вод в отстойниках-накопителях, а также грунтов – оценивали с помощью биотестов на культурах *Allium cepa* L. *и Sinapis* L.

Результаты многолетних биомониторинговых исследований выявили негативное влияние угледобычи на состояние окружающей среды ЧГПР. Так, например, для тест-полигонов находящихся в зоне влияния горных работ выявлены превышения повреждения биоиндикаторов в сравнении с контролем в 2-15 раз, 2,9-3,4 раза и 1,4-1,5 раза для атмосферного воздуха, грунтов и водных объектов соответственно. В целом экологическая ситуация в регионе характеризуется, как «неудовлетворительная», что требует проведения работ по рекультивации нарушенных территорий, внедрение современных малоотходных технологий по добыче угля, а также очистке и деминерализации шахтных вод.

BIOINDICATIVE ASSESSMENT OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT IN CHERVONOGRAD MINING REGION OF UKRAINE

Gorovaya A.I.[1], Pavlichenko A.V.[1], Kulyna S.L.[1], Shkremetko O.L.[2]
[1]*National Mining University, 19 Karl Marx Ave., Dnepropetrovsk, Ukraine,*
[2]*St. Petersburg Energy Institute, 23 Aviatsyonnaya St., St. Petersburg, Russia*

The intensive development of the coal-mining industry is causing serious environmental alterations and negative impact on health of the population. That is why the solving of these problems should be based primarily on the results of the comprehensive analysis which allows timely developing and implementing the environmental protection measures. The multilevel biomonitoring system for the assessment of the state of the environment in Chervonograd Mining Region (ChMR) has been developed for this purpose. 15 test sites with different degree of anthropogenic stress have been selected on the area under investigation. The soil and water specimens as well as the bioassays were sampled both from the area affected by the mining operation, and from the residential areas. The air quality was assessed on a cellular level of bioindication using cytogenetic analysis „Pollen sterility in plants" and on the organismic level by the degree of manifestation of fluctuating asymmetry (FA) of *Betula pendula* Roch, as well as by the morpho-physiological changes in *Pinus Sylvestris* L. The toxicity of the specimens of natural water, mine water from the sedimentation tanks and lagoons, and soil was assessed using biological tests with *Allium cepa* L. *and Sinapis* L.

The results of the long-term biomonitoring investigations have shown the negative impact of coal mining on the state of the environment of ChMR. Thus, for example, it was revealed that the level of bioindicators damage on the test sites within the area under mining influence exceeded the target values 2-15, 2,9-3,4 and 1,4-1,5 times for atmospheric air, soil and water bodies, respectively. In general, the ecological situation in the region is characterized as „unsatisfactory" and it requires the reclamation of disturbed lands and implementation of modern low-waste technologies of coal mining and mine water treatment and demineralization.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОМАССЫ АКТИВНОГО ИЛА

Ксенофонтов Б.С., Козодаев А.С., Таранов Р.А., Дулина Л.А.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок», Россия, 109004, Москва, ул. А. Солженицына, 27

В России и за рубежом наиболее часто в практике очистки почвы от нефтепродуктов используется биологический способ как с применением искусственных штаммов микроорганизмов так и с активизацией аборигенной микрофлоры. Наряду с несомненной простотой этого способа он имеет и существенные недостатки, например большую длительность (2-3 месяца), и не дает полной уверенности достижения гарантированного эффекта.

В России биологический способ очистки почвы используется рядом НИИ и университетов, в том числе ОАО «ГосНИИсинтезбелок» и др. коллективами. Более эффективными способами очистки почвы и грунтов от нефтепродуктов и тяжелых металлов, по нашему мнению, являются физико-химические методы, в частности флотация. Сущность этого способа состоит в аэрировании очищаемой суспензии пузырьками воздуха. При использовании этого способа может достигается гарантированный эффект очистки (80-95%) в течение примерно 1-1,5 часов при невысоких удельных энергозатратах (примерно 0,5 – 0,8 кВт-ч/м^3).

Интенсификация этого способа может достигаться с использованием биомассы активного ила, в том числе и после специальной его регенерации.

Отличие такой регенерации от традиционного способа восстановления функциональных свойств активного ила состоит в том, что этот процесс происходит в пенном режиме при малых расходах воздуха. При этом установлено, что существенно сокращается время регенерации активного ила (до 2 раз). Указанное обстоятельство позволяет существенно уменьшить габариты установки для очистки почвы и грунтов от нефтепродуктов.

Предложенное научно-техническое решение позволяет получать гарантированный эффект очистки нефтезагрязненных почв во временном интервале не более 1 часа. Это обстоятельство имеет особо важное значение в случае чрезвычайных ситуаций, связанных с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.

INTENSIFICATION OF CLEANING CONTAMINATED SOIL WITH USE OF BIOMASS ACTIVE ILA

Ksenofontov B.S., Kozodaev A.S., Taranov R.A., Doolina L.A.
JSC GosNIIsintezbelok, Russia, Moscow, 109004, Alexandra Soljenitsina str, 27

In Russia and abroad, most often in the practice of cleaning the soil from mineral oil used as a biological method using artificial strains of microorganisms and the intensification of indigenous microflora. Along with the undoubted simplicity of this method it has significant drawbacks, such as long duration (2-3 months), and does not give full assurance to achieve a guaranteed effect. In Russia, the biological method of cleaning the soil used by several research institutes and universities, including OAO «GosNIIsintezbelok»»and other groups.

More effective ways of cleaning the soil and soil from petroleum products and heavy metals, in our opinion, are the physical - chemical methods, in particular flotation. The essence of this process is the aeration of the suspension being purified air bubbles. However, the limitations noted above, in particular the lack of confidence in guaranteeing the achievement of a positive result, do not allow for widespread use of biological method for cleaning soil and soil from oil pollution.When using this method can be achieved guaranteed treatment effect (80-95%) for about 1-1,5 hours at low specific energy consumption (about 0,5 - 0,8 kVt-ch/m3). Intensification of this method can be achieved with biomass of activated sludge, including during a special for its regeneration.

Unlike a regeneration of the traditional ways to restore the functional properties of activated sludge is that this process occurs in the foam regime at low flow of air. It was found that significantly reduced the regeneration of activated sludge (up to 2 times).This circumstance makes it possible to reduce the size of the installation for cleaning soil and soil from petroleum. The proposed scientific and technical solution allows to obtain a guaranteed effect of cleaning contaminated soil in a time interval less than 1 hour. This circumstance is particularly important in case of emergencies related to oil spill and oil products.

УСКОРЕННАЯ БИОФЕРМЕНТАЦИЯ СОЛОМЫ ГРЕЧИХИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ

Парахин Н.В., Павловская Н.Е., Гнеушева И.А., Горькова И.В., Гагарина И.Н.
ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69. E-mail: irigorkova-orel@yandex.ru

В настоящее время для животноводства актуальным является расширение кормовой базы за счет нетрадиционных источников сырья. Таким является отход сельскохозяйственного производства – солома, являющаяся малоценным кормом.

Перспективным способом получения кормовых продуктов является биоконверсия целлюлозосодержащих отходов способом твердофазной ферментации, осуществляемой в аэробных и анаэробных условиях под действием микроорганизмов или ферментных препаратов.

В процессе переработки гречихи ежегодно остается огромное количество органических отходов, которые не находят практического применения в кормопроизводстве из-за высокого содержания трудноперевариваемой клетчатки (45,8%) и ряда полифенольных соединений (танины, флавоноиды).

Целью нашего исследования являлся подбор способа ускоренной биоферментации соломы гречихи при использовании различных групп целлюлозолитических микроорганизмов.

В работе использовали активные почвенные микроорганизмы (биопрепарат Байкал ЭМ-1), микроорганизмы рубца лося (универсальная биологическая закваска Леснова), ферментный препарат Целловиридин Г20х, культуральная жидкость гриба рода Trichoderma viride.

Биоконверсию проводили в контролируемых условиях при pH 5,5, в аэробных и анаэробных условиях, t - 28^{o}C в лабораторном ферментере Biostat A plus. Процесс твердофазной ферментации контролировали по накоплению редуцирующих веществ в гидролизатах.

Проведенные исследования показали, что наиболее эффективным, ускоренным и малозатратным способом биоферментации соломы гречихи является применение универсальной биологической закваски Леснова. После внесения в субстрат рабочего раствора закваски, приготовленного с добавлением индуктора целлюлозолитических ферментов, после 8-10 часов ферментации РВ в субстрате составило 14,8%, показатель «сырой» клетчатки снизился на 3,4%, «сырой» протеин увеличился на 1,2%.

Солома гречихи является потенциальным сырьем для получения кормовых продуктов для животноводства при использовании универсальной биологической закваски Леснова (ТУ 9337-001-46391308-98).

ACCELERATED BIOFERMENTATION BUCKWHEAT STRAW TO PRODUCE ANIMAL NUTRITION PRODUCTS

Parakhin N.V., Pavlovskay N.E., Gneusheva I.A., Gorkova I.V., Gagarina I.N.
Orel State Agrarian University, Orel, ul. Gen. Rodina, 69. E-mail: irigorkova-orel@yandex.ru

Currently, the livestock is urgent expansion of forage due to non-traditional sources of raw materials. So is the agricultural waste - straw, which is little value food.

A promising way to get feed products is the bioconversion of cellulose wastes means solid fermentation carried out under aerobic and anaerobic conditions under the action of microorganisms or enzymes.

During the processing of buckwheat annually is a huge amount of organic waste, which do not find practical application in feed production because of high content of indigestible fiber (45,8%) and a number of polyphenolic compounds (tannins, flavonoids).

The aim of our study is the selection method of accelerated biofermentation buckwheat straw by using different groups of microorganisms celluloselytic.

We used the activity of soil microorganisms (biologic Baikal EM-1), the rumen microorganisms elk (universal biological starter Lesnova) enzyme celloviridine G20h, the culture fluid of the fungus genus Trichoderma viride.

The bioconversion was carried out under controlled conditions at pH 5.5, under aerobic and anaerobic conditions, t - 28 ° C in a laboratory fermenter Biostat A plus. The process of solid-state fermentation was monitored by the accumulation of reducing substances in the hydrolysates.

Studies have shown that the most effective, expeditious and cost-effective way biofermentation straw, buckwheat is the application of a universal biological ferment Lesnova. After making the substrate working solution of ferment, prepared with the addition of inducer celluloselytic enzymes, after 8-10 hours of fermentation PB in the substrate was 14.8%, the “raw” fiber decreased by 3,4%, raw protein increased by 1, 2%.

Buckwheat straw is a potential raw material for feed products for livestock when using a universal biological ferment Lesnova (TU 9337-001-46391308-98).

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ СПОНТАННОЙ И ВНЕСЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ В СООКИСЛИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Рысбаева Г.А., Исаева А.У., Успабаева А.А.
Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауезова,
РК, г.Шымкент, проспект Тауке-хана,5

В результате проведенных лабораторных исследований было установлено, что в контрольном образце почвы, содержащей 2% нефть, в течение месяца, за счет физико-химических процессов, концентрация нефти была снижена на 3,4%. Стимуляция аборигенной микрофлоры за счет аэрации и внесения биогенных элементов повысила степень очистки почв до 27,8%. Создание соокислительных условий за счет дополнительного внесения различных легкодоступных источников углерода позволило снизить содержание нефти в почве, в варианте с внесением фруктозы –на 38,5%, глюкозы – на 74,0%, маннита –на 84,0%, глицерина –на 79,0% и мальтозы –на 82,0%.

Эффективность дополнительного внесения маннита подтвердилась и в деляночных опытах на территории резервуарного парка нефтеперерабатывающего предприятия. Показано, что в контроле при активизации спонтанной микрофлоры степень очистки почвы от нефти колеблется в пределах 0,8-5,3%. Внесение маннита увеличило степень очистки до 29,7%, внесение мальтозы - до 27,3%, а внесение фруктозы - до 24,8%. Аугументация углеводородокисляющих микроорганизмов была эффективна только на участках со «свежими» нефтезагрязнениями, т.к. на других участках существенной разницы в динамике биорекультивации нефтезагрязненных почвогрунтов в вариантах с аборигенной и аугументированной микрофлорой не отмечено.

Таким образом установлено, что степень биологической очистки почв от нефти зависит не только срока загрязнения, но и от использованного дополнительного легкодоступного для микрофлоры почв источника углерода. При этом, в условиях суглинистого серозема юга Казахастана, загрязненного низкосернистой парафинистой нефтью, эффективно использование маннита, как для стимуляции жизнедеятельности аборигенной, так и аугументированной микрофлоры.

OIL PRODUCTS CONTENT TIME HISTORY IN THE COURSE OF SPONTANEOUS AND BROUGHT MICROFLORA TREATING UNDER COOXIDIZING CONDITIONS

Rysbaeva G.A., Issaeva A.U., Uspabaeva A.A.
M.Auezov South Kazakhstan State University, RK, Shymkent, Ave. Tauke-khan, 5

The laboratory research results show that in the check sample of the soil bearing 2% oil, in the course of a month, the oil concentration was reduced to 3,4% by means of physico-chemical processes. The aboriginal microflora stimulation raised the degree of the soil cleanup up to 27,8% by means of aeration and application of biogenic elements. Creation of the cooxidizing conditions at the expense of the different readily available carbon sources additional application let reduce the oil content in the soil, in a variant with application of fruit-sugar – to 38,5%, glucose – to 74,0%, mannite – to 84,0%, glycerin – to 79,0% and maltose – to 82,0%.

The effectiveness of the mannite additional application is also proved out on the plot trial in the oil refinery tank battery territory. It was demonstrated that the degree of cleaning of soil from oil ranges within 0,8-5,3% in the control when activating spontaneous microflora. The mannite application increased the cleaning degree up to 29,7%, maltose application – up to 27,3%, and fruit-sugar application – up to 24,8%. The hydrocarbonoxidizing microorganisms' augmentation was effective only on the areas with the «fresh» oil pollution because on other areas the appreciable difference in the oil polluted soil biorecultivation dynamics in the variants with aboriginal and augmented microflora was not mentioned.

Consequently it is found that the degree of the biological cleaning of soil from oil depends not only on the pollution term but on the used additional readily available for soil microflora carbon source as well. Herewith amidst loamy gray soil of south Kazakhstan polluted by low-sulphur paraffin oil, it is effective to use mannite for habitability stimulation of both aboriginal and augmented microflora.

БИОЦИДНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ГУАНИДИНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ

Светлов Д. А. [1], Ерофеев В. Т., Смирнов В. Ф. [2], Богатов А. Д., Казначеев С. В., Макаревич Ю. М.[1], Спирин В. А., Светлова Е. Д. [1], Бурнайкин А. Н.
ГОУВПО «МГУ им. Н.П. Огарева», г. Саранск, 430005, ул. Большевистская, 68;
[1]ЗАО «СофтПротектор», г. Санкт-Петербург, 195030, ул. Химиков, 28;
[2]ННГУ им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, 603950, пр. Гагарина, 23

Мицелиальные грибы и бактерии в процессе своей жизнедеятельности способны значительно снизить эксплуатационные характеристики строительных материалов, используемых в различных отраслях человеческой деятельности, что приводит к существенному экономическому ущербу. Некоторые микроорганизмы, содержащиеся в воздушной среде поселяющиеся на поверхностях материалов, могут стать причиной целого ряда заболеваний, в том числе микозов внутренних органов.

ЗАО «СофтПротектор» разработаны биоцидные препараты, на основе соединений гуанидина, имеющие широкий спектр действия против микроорганизмов различных систематических групп, обладающих длительным сроком защитного действия и безопасных для людей, налажена технологическая линия по производству препаратов содержащих гуанидин. Совместно с МГУ им. Н.П. Огарева и ННГУ им. Н.И. Лобачевского разработана технология их применения, для обработки поверхностей строительных изделий, обеззараживания воздуха в помещениях и получения композиционных материалов с улучшенными биостойкими свойствами. Преимущества продукта заключаются в широком спектре, пролонгированном действии, низкой токсичности в условиях воздействия микробиологических агрессивных сред.

Оптимизированы составы композиционных материалов для различных сфер использования с применением биоцидных препаратов . Испытания материалов в лабораторных и производственных условиях показали их высокую эффективность. Экономический эффект от внедрения разработки достигается за счет снижения затрат при эксплуатации и ремонте. Биоцидные препараты и композиты с их применением использованы в г. Санкт-Петербурге, г. Саранске и др. Разработка защищена десятью патентами РФ и свидетельствами на полезную модель.

BIOCIDE PREPARATIONS ON BASE GUANIDINA AND THEIR USE FOR INCREASING BIOSTABILITY MATERIALS, PRODUCTS, INSTRUMENTS AND DEVICES

D. A. Svetlov[1], V. T. Yerofeev, V. F. Smirnov[2], A. D. Bogatov, S. V. Kaznacheev, Y. M. Makarevich[1], V. A. Spirin, E. D. Svetlova[1], A. N. Burnaykin
Mordovia N.P. Ogareva State University, Saransk, 430005, str. Bolshevitskaya, 68;
[1]PSC "SOFTPROTEKTOR", Saint Petersburg, 195030, str. Chemicov, 28
[2] N. Novgorod N. I. Lobachevskiy State University, N. Novgorod, 603950, avenue Gagarina, 23

Micelium mushrooms and bacterias in process of its vital activity capable vastly to reduce the field-performance datas of the building materials, used in different branchs of human activity that brings to essential economic damage. Some microorganisms, being kept in air ambience settling on surface material, can become the reason of the whole row of the diseases, including micause of internal organ.

CAS "Softprotektor" designed biocide preparations, on base of the join guanidin, having broad spectrum of the action against microorganism of the different systematic groups, possessing long period of the defensive action and safe for people, established technological line on production preparation containing guanidin. With Mordovia N.P. Ogareva State University and N. Novgorod N. I. Lobachevskiy State University technology of their using for processing the surfaces building product, disinfections of the air in premiseses and receptions composite material with perfected biostability characteristic is designed. The advantage of the product are concluded in broad spectrum, prolonged action, low toxicity in condition of the influence microbiological aggressive ambiences.

The structures of composed materials for different spheres of the using with biocide preparations are optimized. Test of materials in laboratory and working conditions have shown their high efficiency. The Economic effect from introducing the development is reached by the reduction of the expenseses in using repairing. Biocide preparations and composite with their using are used in Saint Petersburg, Saransk and other. Development is protected by ten patents of RF and certificate on useful model.

ДЕСТРУКЦИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ БИОПРЕПАРАТАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ ПОЧВ И РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Суюнова А,В.[1], Парамонова И.Е.[1], Талжанов Н.А.[1], Балпанов Д.С.[2]
ТОО «Научно-аналитический центр «Биомедпрепарат»
Республика Казахстан, г. Степногорск, biomedpreparat@bk.kz

Исследована деструкция нефти, бензина, дизельного топлива и мазута биопрепаратами на разных типах почв *in vitro*.

В опытах использовали почву: темно-каштановую Акмолинской области, песчаную Акмолинской области, песчаную Мангыстауской области, солончаковую Акмолинской области; биопрепараты: «Экобак», «Препарат №1» (произведены в РК), «Микрозим (tm) Петро Трит» (произведен в РФ), а также бензин марки Аи-96, Аи-80 в концентрации 7%, нефть месторождения «Узень» и дизельное топливо летнее в концентрациях 7 и 15%, мазут в концентрации 7 %.

При загрязнении почв бензином с низким октановым числом (Аи-80) отмечено испарение легких углеводородов (85%) и деструкция более тяжелых углеводородов (15%), как аборигенной микрофлорой, так и микроорганизмами, внесенными с препаратами. Наибольший эффект деструкции нефтяных углеводородов биопрепаратами получен при загрязнении почв нефтью, для которой потери низкомолекулярных углеводородов за счет испарения значительно ниже, чем для дизельного топлива и бензина.

При загрязнении почв мазутом, деструкция данными препаратами происходит очень медленно. По результатам исследований на 60-е сутки отмечена деструкция n-алканов в диапазоне C_{18}-C_{21} отечественными штаммами, а препаратом «Микрозим (tm) Петро Трит» - *н*-парафинов до - C_{24}. Остаток фракции содержит высокомолекулярные углеводороды С25-С36 нефтяного происхождения, для полной деструкции которых, данный период времени (60 суток) недостаточен.

При загрязнении почв, независимо от их типа, бензином с высоким октановым числом (Аи – 96) наблюдается его естественное испарение (96-97%) через 30 суток из чего следует, что дополнительная очистка препаратами не требуется.

DESTRUCTION OF OIL PETROLEUM HYDROCARBONS BY MEANS OF BIOPRODUCTS DEPENDING ON THE TYPE OF SOIL AND VARIOUS LEVEL OF CONTAMINATION BY OIL AND OIL PRODUCTS

Suyunova A.B.,[1] **Paramonova I.E.,**[1] **Talzhanov N.A.,**[1] **Balpanov D.S.**[2]
LLC «Scientific and Analytical Center «Biomedpreparat»
Republic of Kazakhstan, Stepnogorsk city, biomedpreparat@bk.kz

The destruction of oil, petrol, diesel fuel, and fuel oil by bio-products had been studied at various types of soil *in vitro*.

The following types of soil had been used during the experiment: liver-coloured from Akmolinskaya oblast, sandy from Akmolinskaya oblast, sandy from Mangystauskaya oblast, saline from Akmolinskaya oblast; bio-preparations: «Ekobak», «Product №1» (produced in the Republic of Kazakhstan), «Mikrozim (tm) Petro Trit» (produced in Russian Federation), as well as petrol of trade marks Ai-96, Ai-80 in concentration 7%, oil from the deposit «Uzen» and summer diesel fuel in concentration 7 and 15%, fuel oil in concentration 7 %.

While the soil had been contaminated by the petrol with lower-octane rating (Ai-80), then the evaporation of light hydrocarbon (85%) and destruction of more heavy hydrocarbon were stated (15%), both native-born micro-flora and micro organisms, injected with bio-preparations. The overall destruction effect of petroleum hydrocarbons by means of bio-preparations was achieved while the soil had been contaminated by such type of oil, which is characterized by quite lower losses of low-molecular hydrocarbon at the expense of evaporation, then for the diesel fuel and petrol.

While the soil was contaminated by the fuel oil, then the destruction by the given bio-preparations occurs very slowly. I accordance with the results of the investigation, at the 60^{th} day the destruction of had been marked n-alkanes in the diapason C_{18}-C_{21} by home made strains, while by the product «Mikrozim (tm) Petro Trit» - n- alkanes up to - C_{24}. The residue of the fraction contains high-molecular hydrocarbons C_{25}-C_{36} of oil origin, for which the period 60 days is not enough for the complete destruction.

While the soil (not depending on the type of the soil) had been contaminated by the petrol with high-octane rating (A i – 96), then its natural evaporation (96-97%) was observed in 30 days thus it follows from it that an additional purification by means of bio-preparations is not required.

ИЗУЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ВЫСОКОЙ РЕМЕДИАЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Цуркан Я.С., Бражникова Е.В., Ахмадиева Д. Р., Ахметова Л. К.,
Карпенюк Т.А., Гончарова А.В.
КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, аль-Фараби, 71

Многие организмы активного ила и почв способны накапливать и трансформировать металлы, углеводороды нефти и другие поллютанты в больших количествах. В ходе эволюции в них сформировались системы поглощения отдельных загрязнителей, их концентрирования и переработки в клетках. Селекция в этом направлении позволит получить формы, активно аккумулирующие и трансформирующие ксенобиотики, и на их основе создавать новые системы биоочистки.

Наличие в сточных водах высоких и постоянно меняющихся концентраций различных загрязняющих веществ, как правило, способствует возникновению мутантов, поддержанных естественным отбором. В связи с этим перспективно создание биопрепаратов на основе микроорганизмов, выделенных из активного ила аэротенков городских сооружений, характеризующихся повышенной аккумулятивной и ремедиационной активностями.

Исходя из этого, нами проведены работы по анализу микробиологической составляющей активного ила очистных сооружений г. Алматы. Создана коллекция штаммов микроорганизмов, выделенных из активного ила. Выделены и идентифицированы массовые виды микроорганизмов данного биоценоза. Охарактеризованы представители, обладающие углеводородокисляющей способностью: бактерии рода *Pseudomonas* и дрожжи рода *Candida;* оценена их способность извлекать из сточных вод тяжелые металлы. Подобраны условия для интенсификации осуществляемых этими микроорганизмами процессов деградации компонентов нефти и дизельного топлива, утилизации фосфорорганических соединений, ионов цинка и меди.

Выявлены наиболее устойчивые к высоким концентрациям поллютантов микроорганизмы, обладающие высокой аккумулирующей и деструктивной активностями для создания на их основе препаратов для биоремедиации.

THE STUDY OF MICROORGANISMS WITH HIGH REMEDIATION ACTIVITY

Tsurkan Y.S., Brazhnikova Y.V., Akhmadieva D. R., Akhmetova L. К.,
Кarpenyuk T.A., Goncharova A.V.
The Kazakh national al-Farabi university, Almaty, al-Farabi av., 71

Many organisms of active silt and soils are capable to accumulate and transform metals, hydrocarbons of oil and others pollutants in considerable quantities. During evolution systems of absorption of separate pollutants, concentration and processings of them in cells were generated in these organisms. Selection in this direction will allow to receive the forms actively accumulating and transforming xenobiotics, and to create new systems of bioclearing on their basis.

Presence in sewage high and constantly changing concentration of various polluting substances, as a rule, promotes to the occurrence of the mutants, supported by natural selection. In this connection the creation of biological products on the basis of the microorganisms allocated from active silt aeration tanks of city constructions, characterized raised accumulative and remediation activities is perspective.

Proceeding from it we carried out the analysis of a microbiological component of active silt of Almaty treatment facilities. The collection of microbial strains allocated from active silt has been created. Dominant species of microorganisms of this biocenosis have been allocated and identified. The representatives possessing hydrocarbon oxidizing ability have been characterized: bacteria of the genus *Pseudomonas* and yeast of the genus *Candida*; their ability to remove from sewage heavy metals have been estimated. Conditions for the intensification of microbial degradation of oil components and diesel fuel, recycling of phosphorus compounds, zinc and copper ions have been picked up.

The most resistant to high concentrations of pollutants microorganisms with high accumulation and destructive activity have been found in order for creation on their base the preparations for bioremediation.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Бишимбаев В.К., Исаева А.У., Успабаева А.А., Рысбаева Г.А.
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова,
г. Шымкент, Республика Казахстан

В природе существует четко отложенный механизм самовосстановления нарушенных экосистем, в котором участвуют все члены биоценоза: растения, простейшие, водоросли, бактерии.

Предварительная оценка состояния нефтяного загрязнения грунтов на ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс» показала, что основными загрязняющими компонентами в грунтах являются полициклонафтеновые (10%), бициклоароматические (60%) и моноциклоароматические соединения (20%), толуольные смолы (5%) и асфальтены (5%).

Проведенные полупромышленные испытания показали, что после внесения биопрепарата «Перойл», состоящего из лиофильно высушенных штаммов бактерий *Micrococcus luteus* Б1Ag8G ИМиВ В-45 и *Rhodococcus erythropolis* ДП 304 №7 ИМиВ В-44 при разведении его водой в соотношении 1:100 в нефтезагрязненную почву и проведения необходимых агротехнических мероприятий, количественное содержание компонентов в пробах почв было представлено одними полициклонафтеновыми соединениями. Степень очистки при этом достигает до 96,5%.

Ввиду того, что Южный Казахстан расположен в аридной зоне, предлагается начало проведения биорекультивационных работ приурочить к осени, чтобы воспользоваться осенне-весенним увлажнением почвы для снижения водопотребления и адаптации микрофлоры к погодно-климатическим условиям.

MICROBIOLOGICAL RECULTIVATION OF PETROLEUM CONTAMINATED SOILS OF SOUTH KAZAKHSTAN

V.K. Bishimbayev, A.U. Isayeva, A.A. Uspabayeva, G.A. Rysbayeva
M.Auezov South Kazakhstan State University
Shymkent, Republic of Kazakhstan

In nature there is a precisely operating mechanism of self-regeneration of disturbed ecosystem, in which all members of biocenosis: plants, protozoan, algae, bacteria take part.

The preliminary evaluation of the condition of petroleum contamination of grounds at "PetroKazakhstan Oil Products" Ltd. has showed, that the main contaminating components in grounds are polycyclonaphthenetic (10%), bicycloaromatic (60%) and monocycloaromatic compounds (20%), toluene resin (5%) and asphaltenes (5%).

The carried out semi-industrial tests have showed that after introducing biological preparation "Peroil", consisting of freeze-dehydrated strains of bacteria *Micrococcus luteus* Б1Ag8G ИМиВ В-45 and *Phodococcus erythropolis* ДП 304 №7 ИМиВ В-44 while diluting it by water in correlation 1:100 into petroleum contaminated soil and carrying out necessary agrotechnical measures, quantative content of components in soils samples was presented by polycyclonaphthenetic compounds. The degree of purification at this reaches up to 96,5%.

Considering that South Kazakshatn is located in arid zone, it is suggested to start biorecultivation work in autumn, in order to take advantage of autumn-spring damping of soil for reducing water consumption and adaptation of microflora to weather-climatic conditions.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБВОДНЕНИЯ ТОРФЯНИКОВ

Ваулин Н.Ю.
Российский Социальный Государственный Университет,
129226, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, стр. 1

В статье излагаются предложения по использованию различных биотехнологий для начинающегося в настоящее время в Московском регионе масштабного мероприятия по обводнению торфяников и, соответственно, существовавших ранее на этих территориях естественных болотных экологических систем. При этом обосновывается, что основным, наиболее экологичным способом получения значительного количества водных масс, могло бы быть не использование обмелевших естественных водоёмов и стратегических подземных запасов питьевой воды, а очищенных до норм, предъявляемых к рыбохозяйственным водоёмам, сточных вод (СВ). Кроме того эта вода, ввиду экзотермического характера процессов биологической очистки имеет повышенную (до 18 ^{o}С) температуру, что значительно облегчит её подачу в зимний период. Для этих целей следует шире использовать такой почвенный метод очистки бытовых стоков, как земледельческие поля орошения (ЗПО). Основной задачей ЗПО является выращивание огородных или кормовых культур, сеяных трав. Эксплуатация ЗПО представляет непрерывный, независимый от времени года и погодных условий, процесс круглосуточного приёма непосредственно на поля или в накопители расчётного количества)СВ) без сброса их за пределы территории. ЗПО не могут явиться источником передачи возбудителей кишечных инфекций. Отмечается, что определёнными трудностями в эксплуатации ЗПО является тот факт, что образующаяся на них биологическая плёнка, не может полностью проявить свою окислительную способность из-за недостатка притока кислорода. С целью интенсифицировать процесс окисления, предлагается более полно использовать окислительные способности биоценоза, образующегося при очистке СВ и применять специальные биофильтры (аэротенки), работа которых основана на применении сорбирующих биологических агентов в толще перемещающегося слоя воды.. Для повышения окислительной способности биофильтров следует устраивать искусственную аэрацию тела фильтра путём подачи компрессорами сжатого воздуха. При этом окислительная мощность ЗПО возрастает в 3-4 раза. Немаловажным, по мнению автора является и использование альтернативного источника энергии (биогаза, образующегося в метатенках – специальных железобетонных резервуарах, применяемых для сбраживания иловых осадков) для обеспечения работы компрессорных станций и других объектов системы обводнения торфяников.

В целом высокие потребительские качества очищенных сточных вод, использование ценнейшего восстановительного материала – биогумуса – должны позволить не просто решить задачу по обводнению торфяников, а восстановить имевшиеся там ранее экологические системы, что представляется значительно более важной экологической задачей.

Коммунальная гигиена. Учебник для студентов санитарно-гигиенических факультетов медицинских институтов. М. Издательство «Медицина», 1986 г., 607 с.

Концепция региональной целевой программы «Предотвращение и ликвидация возгорания торфяников и торфяных почв Московской области» 1 этап. ГНУ ВНИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова. М., 2010 г. 38 с.

THE PERSPECTIVES OF USE BIOTECHNOLOGY TO REALIZE THE WATER INTRUSION OF PEAT-BOGS

Vaulin N.U.
Russian social state university. Russia, Moscow, Vilgelm Pic str. 4/1

In this article you can find the ideas of the use of different biotechnologies. Nowadays a big action of the water intrusion of peat-bogs is going to happen in Moscow region, so this suggetions can be helpful. Also, the natural biological ecological systems are going to be changed by this actions.

This article proves that the most ecological way to get a big amount of water is to use the waste water (deeply-cleaned according to all the norms). It's better than use of natural shallowed water sources or strategic sources of drinking water.

Moreover, waste water has higher (up to 18C) temperature because of the process of biological cleaning. This can make its supplies easier in winter period.

In this case it is necessary to use the irrigated fields. The main purpose of the integrated fields is cultivating of green-stuff and coarse grains and herbs.

The use of integrated fields is non-stop process, which doesn't depend from the time of the year neither from the weather conditions. It is a night-and-day reception of water directly to the fields or the special reservoirs without dumping it out of the territory.

The integrated fields cannot be the source of causative agents of infections/

It is also noted that there can be a problem in use of integrated fields – a special biological film forms there, and it can't oxidize completely because of the lack of oxygen.

To activate the process of oxidizing, it is suggested to use the oxidizing abilities of biocoenosis. It forms after the cleaning of waste water. Also there can be used the special filters – aerotanks. They apply sorbing biological agents in the deep of the water.

To rise the oxidizing ability of biofilters it is necessary to make an artificial aeration of the filter by the fresh air (it can be made with special compressors).

After this, the oxygenic ability of integrated fields rises threefold.

It is also important, according to author to use an alternative source of energy (biogas which is used in metatanks – special concrete products to fermentation the precipitation). It can help the compression stations and other objects of supplying peat-bogs.

In whole the high quality of pure waste water and the use of biohumus (important restoration material) can help to solve the goal of supplying peat-bogs, and, moreover, to re-establish the ecological systems that used to be there, which is an even more important ecological goal.

1 A common hygiene. An exercise-book for the students of sanitary-hygienic faculties of medial institutes. Published by 'Medicina', 1986, 607 pages

2. A concept of regional target program 'The prevention and liquidation of fire in peat-bogs and soils in Moscow region' 1st stage GNU VNII of hydromechanics and land reclamation by Kostyakov. Moscow, 2010. 38 pages.

АВТОСЕЛЕКЦИОННЫЙ МЕТОД ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕСС МЕТАНОВОГО СБРАЖИВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ЕГО ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Винаров А.Ю., Соколов Д.П., Робышева З.Н., Ковальский Ю.В.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок», лаборатория «Технологии промышленного биосинтеза» 109004, Москва, А.Солженицина, 27. Vinarov@hotmail.com

Проблема утилизации и эффективного использования городских и агропромышленных органических отходов для выработки дешевой энергии и решения экологических задач особенно актуальна. Проведенные нами исследования по интенсификации технологии метанового сбраживания органических отходов на примере навозных стоков, избыточного ила и осадка станций биоочистки с использованием мезофильных и термофильных культур позволили предложить новые микробные ассоциации, обеспечивающие значительное увеличение выхода биогаза.

Так, добавка рекомендованной микробной ассоциации в виде 10% «закваски» к навозному стоку позволила в результате в 1,5 раза ускорить процесс сбраживания навозных стоков и образования биогаза мезофильными бактериями.

Разработанный нами метод, предусматривает также возможность засева более скоростной культурой (ассоциацией) уже работающего в непрерывном режиме метантенка и ее развитие в промышленном аппарате, за счет вытеснения менее скоростной микробной популяции из навоза.

Проведен теоретический анализ и расчет процесса автоселекции- «замещения» новой культурой исходной популяции и определен характер зависимости изменения скорости протока среды через аппарат для конкретных метантенков. Разработанная инновационная технология успешно реализована в промышленных условиях.

METHOD OF AUTO-SELECTION FOR INTENSIFICATION OF METHANE FERMENTATION PROCESS

A.Vinarov, D.Sokolov, Z.Robusheva, V.Kovalskiy
Scientific-Institute of protein biosynthesis, The laboratory “Technology of industrial biosynthesis”. 109004, Moscow, Alexandr Soljenitsin str., 27. Vinarov@hotmail.com

Problem of effective utilization and useful using of urban and agricultural organic waste for cheap energy and environmental challenges is particularly relevant. The researches conducted by us on an intensification of technology of methane (biogas) fermentation of organic waste on an example of manure wastes, superfluous silt and a sewage from aeration stations with use of mesophilic and thermophilic cultures have allowed to propose the new microbial associations providing substantial growth of an exit of biogas.

So, the additive of the recommended microbial association in a small quantity to a manure waste has allowed to accelerate in 1,5 times process of methane fermentation and biogas formations by mesophilic bacteria.

Also positive results are received for thermophilic cultures at methane fermentation of sewage. The method also provides for the possibility of seeding a high-speed microbial association is already running in continuous mode methane-tank and its growing in industrial apparatus through replacement of microbial populations less speed from manure.

Theoretical analysis and calculation of the auto-selection process - “substitution” of new high-speed microbial association of initial populations was carry out and the equation of addiction speed changes for a specific parameters of anaerobic methane-tank was determinated.

The innovative technology has been successfully implemented in industrial conditions.

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОГО БЕЛКА ПУТЕМ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗЕРНОСЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРОМИЦЕТОВ И ЖИДКИХ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ И ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

Воробьёва Г.И., Сычёв А.Е., Заикина А.И., Ковальский Ю.В., Рогачёва Р.А.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок» 109004, Москва, ул. Александра Солженицына, 27

Разработана технология трансформации зерносырья (отрубей, муки, дерти) 15-30% концентрации с использованием штамма дрожжей Saccharomyces cerevisiae ВСБ-193 и жидких ферментов для получения кормового белка с содержанием сырого протеина не менее 45% и истинного белка не менее 38%.

Высокая эффективность трансформации достигается путём размалывания зерносырья до образования частиц размером 120-160 микрон посредством кавитационной обработки при повышенном давлении и температуре. Далее осуществляется процесс ферментолиза суспензии размельчённого зерносырья, который протекает в несколько стадий с помощью жидких амило- и целлюлолитических ферментов нового поколения, характеризующихся высокой активностью (10^4 единиц).

Повышение эффективности микробиологического синтеза белка достигается путём: осуществления процесса культивирования в аппарате с высоким массообменном (авторская разработка); использования питательной среды с высоким содержанием сухих веществ (15-30%) и глюкозы (до 10%); использования в качестве культуры-продуцента штамма дрожжей ВСБ-193, обладающего амилазной и глюкоамилазной активностью.

Наработана в камеральных условиях опытная партия кормового белка с содержанием сырого протеина 47%.

Разработаны исходные данные на проектирование завода мощностью 8 тыс. тонн в год.

GETTING THE FEED PROTEIN BY TRANSFORMING A GRAIN AND PRODUCTS IT RECYCLING USING SACCHAROMYCES AND LIQUID AMYLOLYTIC AND CELLULOLYTIC ENZYMES

Vorobieva G.I., Sychev A.E., Zaikina A.I., Kovalsky Y.V., Rogacheva R.A.
JSC GosNIIsintezbelok, Russia, Moscow, 109004, Alexandra Soljenitsina str, 27

There elaborated the technology of transformation the grain and prodacts it recycling (bran, flour, dirty) 15-30% concentration by using the yeast strain Saccharomyces cerevisiae VSB-193 and liquid enzymes for feed protein content of crude protein not less than 45% and true protein of at least 38%.

High efficiency of transformation is achieved by grinding the grain and prodacts of it recycling until formaition of particles size 120-160 microns by cavitation treatment at an elevated pressure and temperature.

Further is realizing the process of enzymolysis suspension crushed grain of it recycling product·s which occurs in several stages by using liquid amilo- and cellulolytic enzymes of new generation, characterized by high activity (10^4 units).

Improving the effect of microbial protein synthesis is achieved through:

- the process of cultivation in the high mass exchange apparatus (autors elaboration);
- use the medium to high solids content (15-30%) and glucose (10%);
- use as a culture-producer of protein the strain yeast VSB-193 with has amylase and glyukoamilas activites.

Gained in laboratory conditions pilot batch of feed protein content of crude protein 47%.

Develop baseline data on plant capacity of 8 thousands tons per year.

ПРОЦЕССЫ БИОКОМПОСТИРОВАНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Заборская А.Ю., Крамм Э.А., Кустова Н.А.
105066, г. Москва, Московский государственный университет инженерной экологии, ул. Старая Басманная, 21/4

Естественное восстановление плодородия почв при загрязнении нефтью происходит значительно дольше, чем при большинстве других техногенных загрязнений. Микроорганизмы являются основными агентами биокатализа реакции трансформации нефтяных углеводородов в безвредные вещества, и поэтому основные факторы, обеспечивающие оптимальные условия функционирования нефтеокисляющих микроорганизмов, оказывают влияние на эффективность биодеградации нефти.

В настоящее время разрабатываются биореакторные системы изотермического типа, работающие круглогодично за счет поддержания оптимальных температурных условий, необходимых эффективного функционирования микроорганизмов в условиях биоразложения нефтепродуктов.

Однако, в литературе отсутствуют сведения об углубленных изучениях процессов биоремедиации в условиях динамических воздействий на почвенные структуры, заключенные в этих биореакторах. Для исследования возможности ускорения биодеградации нефтезагрязнений в почве был разработан лабораторный биореактор.

Биореактор представляет собой цилиндрический аппарат на подвижной платформе, оснащенной динамометром для измерения реактивного крутящего момента. Аппарат оснащен механическим перемешивающим устройством с регулируемым приводом, а так же компрессором и ротаметром для измерения расхода воздуха.

Предварительные эксперименты показали, что наибольшая разница между скоростями потребления углеводородов в статическом и динамическом режиме наблюдается до 20 часа, скорость в динамическом режиме превышала скорость потребления углеводородов в статическом режиме в несколько раз.

PROCESSES OF A BIOCOMPOSTING OF THE PETROPOLLUTED SOILS IN DYNAMIC CONDITIONS

Zaborskaya A.J., Kramm E.A., Kustova N.A.
105066, Moscow, Moscow state university of environmental engineering, Staraya Basmannaya st., 21/4

Natural restoration of soils fertility at pollution by oil occurs much longer, than at the majority of other technogenic pollution. Microorganisms are the basic agents of a biocatalysis of oil hydrocarbons reaction transformation in harmless substances and consequently the major factors providing optimum operating conditions of petrooxidizing microorganisms, influence efficiency of oil biodegradation.

Now the bioreactor systems of isothermal type working all-the-year-round at the expense of maintenance of optimum temperature conditions, necessary effective microorganisms' functioning in the conditions of oil products biodegradation are developed.

However, in the literature there are no data on profound studying of bioremediation processes in the conditions of dynamic influences on the soil structures concluded in these bioreactors. The laboratory bioreactor has been developed for research of possibility of petropollution biodegradation acceleration in soil.

The bioreactor represents the cylindrical device on the mobile platform equipped with a dynamometer for measurement of a jet twisting moment. The device is equipped by the mechanical mixing device with an adjustable drive, and as the compressor and the rotameter for measurement of the air flow rate.

Preliminary experiments have shown that the greatest difference between speeds of hydrocarbons consumption in a static and dynamic mode is observed till 20 hours, speed in a dynamic mode exceeded speed of hydrocarbons consumption in a static mode several times.

СЕКЦИЯ 7. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩА ДЛЯ ЖИЗНИ»
SECTION 7. «BIOTECHNOLOGY AND FOOD FOR LIFE»

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

СТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЫЧЬЕГО СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА С КИСЛОТНОЙ ЖЕЛАТИНОЙ В ВОДЕ

Антонов Ю.А., Журавлева И.Л., Плащина И.Г.
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
ул. Косыгина 4. 119334 Москва, Российская Федерация

Исследование механизма комплексообразования и молекулярных характеристик комплексов белок-белок играет важную роль в биотехнологии и различных областях фундаментальной и прикладной науки[1]. В данной работе изучено взаимодействие малого глобулярного белка с относительно большим белком с изменяемой конформацией, используя динамическое светорассеяние, дифференциальную сканирующую микрокалориметрию, круговой дихроизм, флуоресцентную и адсорбционную спектроскопию. В качестве модели использована разбавленная и полуразбавленная система вода/бычий сывороточный альбумин (БСА)/ кислотная желатина. Молекулы желатины образуют интерполимерные комплексы с БСА в воде при температурах выше и ниже температуры конформационного перехода при соотношении БСА/желатина ~6:1 (моль/моль). При +40^{o}C, интерполимерное взаимодействие приводит к коллапсу молекул желатины (вследствие уменьшения их суммарного негативного заряда), частичной стабилизации вторичной структуры (увеличению содержания альфа спиральной структуры), и повышению устойчивости молекул БСА к термоагрегации. Процесс термоагрегации молекул БСА предшествует процессу их термоденатурации. При +5^{o}C и +18^{o}C межмолекулярные взаимодействия приводят к частичной диссоциации агрегатов желатины (их средний радиус уменьшается в 4 раза), и заметной стабилизации вторичной структуры молекул БСА. Предварительный нагрев раствора БСА до +55^{o}C /выше температуры начала агрегации (45^{o}C) и намного ниже средней температуры денатурации Tm (~68^{o}C)/, изменяет механизм взаимодействия биополимеров при +40^{o}C. При этом наблюдается образование комплексных ассоциатов БСА с желатиной, с размерами вдвое большими, чем размеры ассоциатов молекул желатины при данной температуре.

[1]Hartwell, L.H., Hopfield, J.J., Liebler, S., Murray, A. W. (1999). From molecular to modular cell biology. *Nature* 402 (6761): C47-C52.

STRUCTURAL INVESTIGATION OF THE INTERACTION BETWEEN BOVINE SERUM ALBUMIN AND ACID GELATIN IN WATER

Y.A. Antonov, I.L. Zhuravleva, I.G. Plaschina
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Kosigin Str. 4. 119334 Moscow, Russia

Investigations on the mechanism of complexation and the molecular characteristic of protein-protein complexes play an important role in biotechnology and various fields of pure and applied science[1]. This work studies interactions between a small globular protein and a relatively large protein with a conformationally variable chain using dynamic light scattering, differential scanning calorimetry, circular dichroism, fluorescence, and absorption measurements. It uses the dilute and semidilute system water/bovine serum albumin (BSA)/acid gelatin as a model. Gelatin molecules are able to form interpolymeric complexes with BSA in water at the temperatures above and below the temperature of the conformation transition and BSA/gelatin ratio ~6:1 (моль/моль). At +40^{o}C, interpolymer interaction leads to collapse gelatin macromolecules (due to their lost of the total negative charge), partial stabilization of the secondary structure (increase the mean helix content), and stabilization of BSA molecules against thermo aggregation. The thermo aggregation process of BSA molecules passes ahead of their thermodenaturation process. At +5^{o}C and +18^{o}C intermacromolecular interactions results in a partial dissociation of the gelatin aggregates (their average radius diminish in 4 times), and an appreciable stabilization of the secondary structure of BSA molecules. Preheating of BSA solution at +55^{o}C /above the temperature of beginning aggregation (45^{o}C) and much below the thermal midpoint (~68^{o}C)/, change the mechanism of the interbiopolymer interaction at +40^{o}C. The formation of the mixed BSA-gelatin associates with the sizes twice larger then those of the gelatin associates is observed.

[1] Hartwell, L.H., Hopfield, J.J., Liebler, S., Murray, A. W. (1999). From molecular to modular cell biology. *Nature* 402 (6761): C47-C52.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАМИНАЦИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ АНТИМИКРОБНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ С ПОМОЩЬЮ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Буркин М.А., Гальвидис И.А.
НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Москва 105064, Малый Казённый пер., 5а

Тилозин (ТИЛ) и тилмикозин (ТМН) - макролидные антибиотики, широко используемые в животноводстве для лечения и профилактики инфекционных заболеваний коров, овец, свиней и домашней птицы, а также в качестве стимуляторов роста. Остаточное содержание этих препаратов регламентировано во многих странах и не должно превышать допустимый уровень - 25-1500 мкг/кг в зависимости от вида продукта. В РФ подобное нормирование не установлено. Для создания метода анализа этих препаратов был приготовлен конъюгированный антиген БСА-ТИЛ, используемый в качестве иммуногена для получения антител, и ряд конъюгатов ТИЛ и его производного, десмикозина (ДМН) с желатиной (Жел) для адсорбции на полистироловых планшетах. Варианты непрямого конкурентного ИФА на основе иммобилизованных Жел-ТИЛ и Жел-ДМН имели предел определения порядка 0.1 нг/мл. Первый - был селективен в отношении ТИЛ, второй – позволял детектировать оба соединения равноэффективно. Таким образом, используя одни и те же антитела и калибрант (раствор стандарта ТИЛ) в этих системах анализа можно было определять содержание каждого препарата. Оба варианта были адаптированы для количественного определения этих макролидов в молоке, яйцах, меде и мясе. Выявление антибиотиков в экспериментально контаминированных продуктах можно было осуществлять в концентрациях гораздо ниже допустимого уровня с извлечением 71-119%. При скрининге образцов молока и меда, произведенных в различных регионах РФ и ближнего зарубежья, ТИЛ был выявлен в 7 из 106 проб молока и в 8 пробах меда (n = 121). ТМН в этих объектах не был обнаружен. Уровень остаточного содержания ТИЛ за исключением 1 образца молока (25 нг/мл) не превышал 10 нг/мл. Таким образом, разработанный тест группового выявления ТИЛ и ТМН удобен из экономических соображений, а возможность дифференцировать эти соединения особенно актуальна при экспертизе яиц, так как использование ТМН запрещено у птицы во избежание его попадания в яйца.

GROUP AND SEPARATE DETERMINATION OF TYLOSIN AND TILMICOSIN IN FOODSTUFF USING ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY

Burkin, M. A., Galvidis, I. A.
Mechnikov research institute for vaccine and sera,
Moscow 105064, Maliy Kazionniy per., 5a

Tylosin (TYL) and tilmicosin (TMN) are macrolide antibiotics extensively used in livestock farming for prevention and treating infection diseases in cattle, sheep, swine and poultry and also as growth promoters. The residue levels of these veterinary drugs in foodstuff are legislated in many countries and must not be over the tolerable limit 25-1500 μg/kg for different products. Such limitations are not established in Russian Federation. To develop a method for quantification of these medicines the conjugated antigen BSA-TYL was synthesized and used for animal immunization and antibody producing. A series of conjugates of TYL and its derivate, desmycosin (DMN) with gelatin (GEL) were prepared for coating polystyrene plates. Indirect competitive ELISAs based on immobilized GEL-TYL and GEL-DMN had detection limit about 0.1 ng/ml. The first variant was selective to TYL, another one permitted the equal recognition of these compounds. Thus, it was possible to determine the concentration of each drug using single antibody and common TYL standard solutions. Both ELISA variants were adapted for determination macrolides in milk, eggs, honey, and meat. The determination of antibiotics in artificially contaminated products could be realized at the level much lower than maximum residue limit with recovery 71-119%. Milk and honey samples produced in different regions of Russian Federation and near abroad were screened. TYL was revealed in 7 from 106 milk samples and in 8 honey samples (n = 121). TMN contamination was not registered. The level of TYL residues in these products did not exceed 10 ng/ml with the exception of single milk sample (25 ng/ml). Thus, the developed test for group determination TYL and TMN is handy and economically sound. A capability of differentiation of these substances is especially important when testing eggs, because of TMN is prohibited from treating animals from which eggs are produced for human consumption.

Enzyme immunoassay of ciprofloxacin in milk.

Maximum residue limits for antimicrobial agents of fluoroquinolone group in livestock products have been set in many countries. In EEC the sum level of enrofloxacin (EF) and its metabolite ciprofloxacin (CF) in milk shouldn't exceed 100 μg/kg. Two indirect competitive ELISA variants that recognize these substances equally but have different dynamic range [1] were used for CF quantification in milk samples. The first variant developed was based on antibodies against CF conjugated with BSA by activated esters method and antigen gelatine-sparfloxacin (Gel-SF) synthesized similarly. In the second one antibodies to glucose oxidase linked with gemifloxacin by gluraldehyde (GO-GF) and similar immobilized Gel-GF were used. The recovery data obtained as a result of assaying different milk samples with 1.5%, 3.2% and 10%

fat content spiked with CF (table) demonstrate suitable precision of analyte measuring. Thus, analytical systems considered are capable to detect maximum residue limit for CF/EF in milk regardless to its fat content and without special sampling.

ELISA variant (antibody-antigen)	CF, ng/mL	Mean ± SD, ng/mL (n=6)	Recovery, %
Anti-BSA-CF – Gel-SF [0.01 – 10 ng/mL] (sample dilution 1:100)	10	10.67 ± 0.75	100-120
	1	0.89 ± 0.09	76-100
	0.1	0.08 ± 0.016	50-100
Anti-GO-GF – Gel-GF [1 -1000 ng/mL] (sample dilution 1:10)	100	103.48 ± 15.14	117-77
	10	9.47 ± 1.53	72-111
	1	0.52 ± 0.31	27-100

[1] Food & Agricultural Immunology 2008, Vol. 19, No. 2, pp 131-140

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ БЫСТРОГО ИММУНОХИМИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКОТОКСИНОВ

[1]Урусов А.Е., [1]Жердев А.В., [2]Возняк М.В., [2]Грищаева А.О., [1]Дзантиев Б.Б.
[1]Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 119071, Москва, Ленинский пр-т, 33
[2]ООО «Пущино-тест», Пущино, Россия

Широкая распространенность и высокая токсичность микотоксинов –вторичных метаболитов плесневых грибов – обуславливает необходимость мониторинга данных соединений на всех этапах производства продуктов питания и кормов. Иммунохимические методы определения микотоксинов благодаря высокой чувствительности и специфичности наиболее востребованы при скрининговом контроле большого числа образцов. Однако повышение экспрессности и производительности иммуноанализа остается актуальной задачей.

Нами разработаны экспрессные системы иммуноанализа охратоксина А и афлатоксина В1 на основе моноклональных антител. Первая из них – система иммунохроматографического выявления микотоксинов. Преимуществами иммунохроматографического анализа являются экспрессность (10 мин), возможность бесприборной регистрации результатов, низкая стоимость. Система была оптимизирована для работы с экстрактами зерновых культур. Показана возможность проведения анализа в среде с высоким содержанием органического растворителя (до 35% метанола), что позволяет минимизировать разведения тестируемых экстрактов. Система характеризовалась низкими пределами обнаружения, составившими, например, для афлатоксина В1 0,5 нг/мл.

Вторая разработанная система иммунодетекции основана на использовании оптического сенсора *Biacore*. Данный инструмент позволяет с высокой точностью регистрировать межмолекулярные взаимодействия в режиме реального времени. Предложен способ усиления аналитических сигналов с помощью наночастиц золота, обеспечивающий достижение предела обнаружения охратоксина А 40 пг/мл, что в 10 раз превышает аналогичный показатель для системы с теми же антителами без усиления; время анализа составило 25 минут.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 10-03-00990, 11-08-93968, государственных контрактов 14.740.11.0615, 02.740.11.0868 и гранта Седьмой Рамочной Программы ЕС «MYCORED” (контракт 222690).

DEVELOPMENT OF SYSTEMS FOR RAPID IMMUNOCHEMICAL DETERMINATION OF MYCOTOXINS

[1]Urusov A.E., [1]Zherdev A.V., [2]Voznyak M.V., [2]Grishaeva A.O., [1]Dzantiev B.B.
[1]A.N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Science,
Leninsky prospect 33, 119071 Moscow, Russia
[2]"Pushchino-Test" Ltd. Pushino, Russia

The wide occurrence and high toxicity of mycotoxins, secondary fungal metabolites, necessitate their monitoring at all stages of foodstuffs and feed production. Immunochemical methods of mycotoxins analysis due to their high sensitivity and specificity are the most suitable for screening large sets of samples. However, the growth of rapidity and productivity of immunoassays is still relevant task.

We have developed express immunoassays for detection ochratoxin A and aflatoxin B1 based on the use of monoclonal antibodies. The first assay is immunochromatographic revealing of mycotoxins. Advantages of the immunochromatographic analysis are rapidity (10 min), possibility of equipment-free detection of results and low cost. The system has been optimized for work with crop extracts. Possibility to carry out the assays in media with high content of organic solvent (up to 35% of methanol) has been demonstrated. This result minimizes dilution of tested extracts. The system is characterized by low limits of detection, for example, 0.5 ng/ml for aflatoxin B1.

The second developed system is based on the use of *Biacore* optical sensor. This device allows to register intermolecular interactions with high accuracy in real time mode. Approach for amplification of analytical signals has been proposed that is based on the use of gold nanoparticles. It causes reaching limit of ochratoxin A detection equal to 40 pg/ml, that is 10 times lower as compared with the system used the same antibodies but without amplification, the assay time is 25 min.

This work was supported by RFBR grants 10-03-00990, 11-08-93968; state contracts 14.740.11.0615, 02.740.11.0868 and the grant "MYCORED" (contract 222690) of the Seventh EC Framework Programme.

РОЛЬ БРАССИНОСТЕРОИДОВ КАК ВОЗМОЖНЫХ НАНОРЕГУЛЯТОРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Егоров М.А.
Астраханский государственный университет
414056, г. Астрахань, ул. Татищева 20а

Роль нанотехнологии в биологии за последнее десятилетие существенно возросла. Нанобиотехнология стала самостоятельным междисциплинарным направлением. Прогнозируемый срок широкой реализации современных исследований - середина XXI века. Чрезвычайно высокая биологическая активность фитогормонов брассиностероидов привлекла к ним в настоящее время внимание ученых, занимающихся синтезом и выделением природных соединений, изучением их биологических свойств, разработкой новых препаратов для нужд сельского хозяйства. Действующими являются низкие концентрации фитогормонов (до 10^{-11} M), при этом фитогормоны вызывают различные физиологические и морфологические изменения в чувствительных к их действию клеток, систем в организме. В 1970 году появились первые сообщения о выделении из пыльцы рапса и ольхи липидной фракции, обладающей ярко выраженной росторегулирующей способностью. Активные компоненты этой фракции были названы брассинами (Khripach, Zhabinski, Malevannaya, 1997). Установление структуры фитостероида брассинолида с использованием спектральных методов и рентгеноструктурного анализа показало, что он относится к классу стероидов и имеет уникальную для этого ряда лактонную структуру цикла В, характеризуется транс-АВ-сочленением, наличием боковой цепи с 22R, 23К-диольной группировкой, а также α-цис-диольной группировкой в цикле А. Структура стерана, сложившаяся, на самых ранних этапах естественного отбора организмов, является стерически «удобным» биоорганическим каркасом для расположения на нем различных функциональных групп и радикалов, определенное сочетание и топография которых обусловливает формирование большого числа соединений с разнообразной, в частности, гормональной активностью различного типа. Брассиностероидоы близки по своей структуре к стероидным гормонам животных, специфически влияют на проницаемость мембран клеток, через систему аденилатциклазы на активность определенных ферментов, регулирующих обмен веществ и функции клеток, и непосредственно на функции генома клеток (Егоров, 2007). Локализуясь в ростовой части молодых побегов большинства растений и пыльце брассиностероиды проникают в организм беспозвоночных и позвоночных животных, вызывая, различные видоспецифичные и общие протектирующие эффекты. Препараты на основе брассиностероидов обладают широким спектром стимуляторного и защитного действия, что приводит к увеличению урожайности и повышению качества сельскохозяйственной продукции. Эти эффекты достигаются путем инициирования серии биохимических превращений, таких как активация или подавление ключевых ферментативных реакций, стимулирование синтеза белка, активация фотосинтеза и др. (Малеванная, 2007). Выявленные нами за эффекты на животных, растительных организмах и микроорганизмах позволяют оценивать действие брассиностероидов как веществ, усиливающих антиоксидантные процессы в организмах разного уровня филогенеза (Егоров, 2007; Egorov, 2009).

THE ROLE OF BRASSINOSTEROIDS AS POSSIBLE NANOREGULATORS OF BIOLOGICAL SYSTEMS

M. A. Egorov
Astrakhan State University
20a Tatishchev Street Astrakhan 414056

The role of nanotechnology has significantly grown during the recent decade. Nanobiotechnology has become an independent interdisciplinary direction. Anticipated time of wide implementation of modern researches is the middle of the 21st century. Currently the brassinosteroid plant hormones has attracted attention of the scientists, who are engaged in the synthesis and extraction of natural compounds, studies of their biological properties, development of new specimens for agricultural needs, due to their extremely high biological activity. Low concentrations (lower than 10^{-11} M) of plant hormones are active, with plant hormones causing various physiological and morphological changes in the cells and systems of the organism which are sensitive to their influence. In 1970 first reports of extracting lipid fraction from the pollen of rapeseed and alder appeared; the extracted fraction possessed marked growth-regulating abilities. Active components of this fraction were called brassinosteroids (Khripach, Zhabinski, Malevannaya, 1997). The structure of brassinolide plant steroid was defined employing spectral methods and X-ray crystallographic analysis. As per the results brassinolide plant steroid belongs to the class of steroids and has a unique lactone B cycle structure, characterized by trans-AB-articulation with 22R lateral chain, 23K diol groups as well as α-cis-diol group in A cycle. The structure of sterane was formed on the early stages of natural selection of the organisms. In the steroid aspect this structure is a “comfortable” bioorganic frame for arranging different functional groups and radicals. Definite combination and topography of these groups and radicals determines the formation of a great number of compounds with various, especially, hormone activity of different types. As per their structure brassinosteroids are close to steroid hormones of animals, they have specific influence on the cell membrane permeability, due to the system of adenylate cyclasa they have impact on the activity of definite enzymes (biocatalysts, ferments), regulating the metabolic process and functions of the cells, and directly on the functions of the cells genome (Egorov, 2007). Concentrated in the growth segments of browses and pollen, brassinosteriods penetrate the organisms of invertebrates and vertebrals, causing different specific and general protective effects. Preparations on the basis of brassinosteroids possess a wide range of stimulatory and protective properties and thus increase the yield and quality of the agricultural products. These effects are accomplished by initiating a sequence of biochemical transformations, such as activation and suppression of key enzymatic reactions, stimulation of protein synthesis, activation of photosynthesis etc. (Malevannaya, 2007). We have detected some effects of brassinosteroids on animals, plant bodies and microorganisms permitting to class their impact as substances intensifying antioxidant processes in the organisms of different level of phylogenesis (Egorov, 2007; Egorov, 2009).

MODULATION OF THEIR STRUCTURES, INTERACTIONS AND IMMUNOREACTIVITIES OF ENGINEERED DAIRY PROTEINS

Youlia I. Stroylova[1,3], Reza Yousefi [2], Jean-Marc Chobert[1], Vladimir I. Muronetz[3] and Thomas Haertlé[1]

[1]*Institut National de la Recherche Agronomique, 44316 Nantes Cedex 3, France.*

[2]*Department of Biology, Shiraz University, Shiraz, IRIran.*

[3] *Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow State University, Russia*

Dairy proteins are of great technologic and nutritional importance and are among the proteins with highest annual agricultural output. Initially, dairy protein systems were perfected during mammal evolution thanks to natural selection. In recent times the selection of domestic dairy animals under man imposed criteria accelerated their adaptation to technological uses. However, the needs to diversify the functionalities of caseins and whey proteins keep appearing and hence the need to accelerate the studies of different forms of these so important proteins for human nutrition and food technologies. Before any transgenesis experiments, the nutritional, health and techno-functional properties of engineered dairy proteins should be tested very carefully *in vitro*. The most abundant bovine whey protein beta-lactoglobulin with strong globular structure and allergenic properties has been destabilized by the single C121S mutation opening its globular structure to peptic hydrolysis [1, 2]. The most abundant proteins in milk, caseins, do not adopt clearly defined/known 3D structures being considered as “rheomorphic”. Being amphiphilic, they micellise by a series of temperature-dependent aggregations. The compositions, forms and sizes of their aggregates define technologic and nutritional properties of milks.

Because of its amphiphilic character and protective activities against heat-induced aggregation of ADH and insulin, beta-casein can be classified in the group of Intrinsically Unstructured Proteins (IUP). Its native form contains high amounts of prolines and no cysteines. The amphiphilicity of N-terminal part of beta-casein was doped by duplication of its polar end sequence. This has influenced considerably the mode of micellisation of so engineered beta casein and has changed the sizes of micelles [3]. Also, distal cysteines were placed in hydrophilic N-(C4) and hydrophobic (C208) C-terminus. Oxidation of these engineered beta caseins yielded dimers of quasi palindrome character constrained by distal disulphide bond. The C4 dimers focalized the hydrophilic charged portions of beta caseins in the centre of a dimer exposing outside their hydrophobic domains. In contrast, the dimers formed from C208 beta caseins have doubled hydrophobic cores/centers and exposed outside hydrophilic fragments.

Constrained dimerization doping covalently stabilized hydrophobic or hydrophilic neighborhoods has important influence on measured secondary and quaternary structures and on the chaperone-like activities of engineered dimers. Different forced organization of dimers and of their polarity/amphiphilicity induces different micellisation of the C4 and C208 beta caseins. This suggests that a rational mutation/introduction of a single cysteine could have an impact also on other properties of beta-lactoglobulin and beta-caseins and potentially could modify the organization of milks containing such beta-lactoglobulins and caseins influencing their digestibility and other functional properties [4].

1. Burova, T.V., Grinberg, V.Ya., Tran, V., Haertlé, T., 1998. What may be bovine beta-lactoglobulin Cys121 good for ? Int. Dairy J. 8, 83-86.

2. Jayat, D., Gaudin, J.-C., Chobert, J.-M., Burova, T.V., Holt, C, McNae, I., Sawyer, L., Haertlé T., 2004. A recombinant C121S mutant of bovine beta-lactoglobulin is more susceptible to peptic digestion and to denaturation by reducing agents and heating. Biochemistry 43, 6312-6321.

3. Gangnard, S., Zuev, Y., Gaudin, J.-C., Fedotov, V., Choiset, Y., Axelos, M.A.V., Chobert, J.-M. Haertlé, T., 2007. Modifications of the charges at the N-terminus of bovine β-casein: consequences on its structure and its micellisation. Food Hydrocolloids 21, 180-190

4. Gaudin, J.-C., Rabesona, H., Choiset, Y., Yeretssian, G., Chobert, J.-M., Sakanyan, V., Drouet, M., Haertlé, T., 2008. Assessment of the IgE-mediated immune response to milk-specific proteins in allergic patients using microarrays. Clin. Exp. Allergy 38, 686-693.

БИОКАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТАТИВНО-АКТИВНЫХ СУБСТАНЦИЙ, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В КОМПОЗИТНЫЕ УГЛЕРОД-СИЛИКАТНЫЕ МАТРИЦЫ

Коваленко Г.А., Перминова Л.В.

Институт катализа СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия

Гетерогенные биокатализаторы, приготовленные путем иммобилизации ферментативно-активных субстанций, и процессы на их основе могут служить базой для инновационной деятельности в традиционных отраслях перерабатывающей промышленности. Например, применение гетерогенного биокатализатора с инвертазной активностью в процессе инверсии сахарозы позволяет получать инвертные сиропы высокого качества, и использовать их для получения специальных сортов сахара (помадный, мягкий), тем самым расширяя ассортимент выпускаемой продукции сахарной промышленности.

Для приготовления биокатализаторов с инвертазной и глюкозоизомеразной активностью использовали автолизаты пекарских дрожжей и нерастущие клетки рекомбинантного штамма-суперпродуцента *E.coli*, соответственно. Иммобилизацию проводили оригинальным методом включения ферментативно-активных субстанций в твердые композитные углерод-силикатные матрицы. Для этого биомассу тщательно перемешивали с кремне-гидрогелем, тонкодисперсным углеродным материалом (нанотрубки, нановолокна, наноуглерод луковичной структуры), затем сушили, прессовали и фракционировали. Гранулы твердого биокатализатора загружали в реактор с неподвижным слоем и проводили процесс в непрерывном режиме, измеряя конверсию субстрата на выходе из реактора.

Исследование активности и операционной стабильности приготовленных биокатализаторов проводили в условиях, моделирующих промышленное производство [1]. Для биокатализатора с инвертазной активностью время полуинактивации составило ~250 ч при 50^{o}C, продуктивность биокатализатора ~4 т продукта/кг. Для биокатализатора с глюкозоизомеразной активностью время полуинактивации составило не менее 1400 ч при 65^{o}C, продуктивность данного биокатализатора 1-2 т глюкозо-фруктозного сиропа /кг.

1. Коваленко Г.А., Перминова Л.В., Сапунова Л.И. *Катализ в промышленности* (2010) **2**, 2 С.60-66.

BIOCATALYSTS ON THE BASIS OF ENZYMATICALLY ACTIVE SUBSTANCES IMMOBILIZED INSIDE COMPOSITE CARBON-SILICA SUPPORTS

Kovalenko G.A., Perminova L.V.
Institute of catalysis, 630090 Novosibirsk, Russia

Heterogeneous biocatalysts prepared by immobilizing enzymatically active substances, as well as the multiphase biocatalytical processes provide the basis for innovation activity in traditional processing industries. For instance, implementation of the heterogeneous biocatalyst with invertase activity into process of sucrose inversion leads to production of high quality invert syrups, and to usage these sweeteners for making the special sugar products (cream, soft), thereby broads the assortments of sugar-mills output goods.

Biocatalysts with invertase and glucose isomerase activities are prepared by immobilization of yeast autolysates and non-growing bacterial cells of recombinant strain-super producer *E.coli*, respectively. Immobilization is carried out by the original method of entrapment of enzymatically active substances inside composite carbon-silica supports. To do this, biomass is carefully mixed with silica hydrogel, fine-dispersed carbon material (nanotubes, nanofilaments, onion-like nanocarbon), afterwards dried, pressed and granulated. Granules of dry solid biocatalysts are put into packed-bed reactor, and continuous downstream biocatalytical processes are carried out. The conversion of substrate is determined in the outlet of the reactor.

The activity and operation stability of prepared biocatalysts are studied under conditions which are identical to that for large-scale processes [1]. The half-life time for the biocatalyst with invertase activity is equal to ca. 250 h at 50^{o}C and the total productivity is ca.4 ton of invert syrup per 1 kg of biocatalyst. The half-life time for the biocatalyst with glucose isomerase activity is equal to more than 1200 h at 65^{o}C and the total productivity is ca. 2 ton of glucose-fructose syrup per 1 kg of biocatalyst.

1. Kovalenko G.A., Perminova L.V., Sapunova L.I. *Catalysis in Industry* (2010) **2**, 2, 179–184.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Феськова Е.В., Леонтьев В.Н., Флюрик Е.А.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а

Лен масличный (*Linum usitatissimum* L.) – древнейшее культурное растение, обладающее уникальными свойствами, благодаря которым является незаменимым современным сырьем ряда отраслей промышленности. Химический состав льняного семени обусловливает его ценность как диетического продукта.

Уникальность льняного масла заключается в высоком содержании полиненасыщенной α-линоленовой кислоты относительно всех других растительных масел и низком содержании нежелательных для потребления в составе пищевого рациона насыщенных жирных кислот.

Льняное семя – один из богатейших источников лигнанов, относящихся к классу фитоэстрогенов. Удельное содержание основного лигнана – секоизоларицирезинола дигликозида (СДГ) в оболочках семян льна масличного достигает – 1,5% от массы семян.

На кафедре биотехнологии и биоэкологии Белорусского государственного технологического университета разработана технология комплексной переработки семян льна с получением фракции оболочек семян, которые предлагается использовать в качестве корректора с антиоксидантными и противоопухолевыми свойствами; обезжиренных семядолей для производства льняных каш, являющихся диетическим продуктом; а также стабилизированного льняного масла.

Необходимость производства таких продуктов обусловлена тем, что в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, большим количеством предприятий химического профиля, а также химизацией сельского хозяйства в Республике Беларусь создалась сложная экологическая обстановка, вследствие которой возросла заболеваемость населения онкологическими, сердечно-сосудистыми, воспалительными и другими патологиями. В связи с этим очевидна необходимость разработки и создания новых эффективных лечебно-профилактических средств на основе отечественного растительного сырья.

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF COMPLEX PROCESSING OF FLAX

Feskova E.V, Leont'ev V.N., Flyurik E.A.
Educational Establishment "Belarusian State Technological University,
220006 Minsk, ul. Sverdlov, 13a

Oilseed flax (*Linum usitatissimum L.*) - the oldest cultivated plant, which has unique properties which is an indispensable modern raw number of industries. The chemical composition of flaxseed makes it valuable as a dietary product.

The uniqueness of linseed oil is the high content of polyunsaturated α-linolenic acid relative to all other vegetable oils and low in undesirable consumption of dietary saturated fatty acids.

Flax seed - one of the richest sources of lignans, a phytoestrogen belonging to the class. The specific content of the main lignan - sekoizolaritsirezinola diglikozida (SDG) in the shells of flax seed reaches - 1.5% by weight of the seeds.

At the Department of Biotechnology and bioecology Belarusian State Technological University, developed the technology of complex processing of flax seeds to produce fractions of shells of seeds, which are encouraged to use as a corrector with antioxidant and anticancer properties, defatted flax cotyledon for production of cereals, is a dietary product, as well as stabilized flaxseed oil.

The need for such products due to the fact that, in connection with the accident at the Chernobyl nuclear power plant, a large number of enterprises of the chemical profile, as well chemicalization Agriculture in the Republic of Belarus has created environmental problems, by which the increased morbidity of the population cancer, cardiovascular, inflammation and other pathologies . In connection with this obvious need to develop and create new and effective health-care facilities based on domestic plant materials.

БИОДЕГРАДИРУЕМОСТЬ – ОЧЕРЕДНОЙ ШАГ ВПЕРЕД

Легонькова О.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Вопросы, связанные с производством и применением биопластиков, в настоящее время являются предметом самого горячего обсуждения среди специалистов отрасли.

Около 99% всех пластмасс производится на основе невозобновляемых сырьевых источников, включая природный газ, нафту, сырую нефть, уголь. В какой-то период сельскохозяйственные ресурсы считались альтернативой исходному сырью для производства пластмасс. В течение более десяти лет они не оправдывали ожиданий разработчиков. Препятствия для применения таких пластиков – их себестоимость и ограниченные функциональные возможности. Однако в последнее время вновь интерес к биополимерам возрождается.

В Европе этому способствуют такие факторы, как:

-технические (технологические прорывы в молекулярной науке, генной инженерии, ферментации и растениеводстве, прогресс в области наполнителей и составов; экономия, обусловленная ростом масштаба производства, органическая утилизация в противоположность механической)

- экономические (повышение цен на истощимые ресурсы, рост затрат на удаление отходов, рост конкуренции, рост обеспокоенности в связи с выбросами парниковых газов)

- политические (законодательные акты и нормативы, поощрение со стороны правительств);

- социальные.

Вместе с тем, отсутствует полная ясность относительно того, что именно следует понимать под термином «биопластики» и каковы механизмы биодеградации существующих «биопластиков» в окружающей среде. Является ли их производство выходом из сложившейся экологической ситуации? В этой связи очень интересным является новое научное направление – обеспечение разложения уже существующих синтетических пластиков. Дальнейшее развитие такого направления позволит превратить отходы упаковки в перспективное сырье для промышленности.

BIODEGRADABILITY AS THE NEXT STEP AHEAD

O.A. Legonkova
Moscow State University of Applied Biotechnology

Nowadays questions, connected with production and use of bioplastics, are the subject of the most hot discussions within the specialists of the branch.

Approximately 99% of plastic is being produced out of nonrenewable resources, including nature gas, mineral oil, crude naphtha, coal. In some period agricultural resources were considered to be the alternative to initial raw materials for plastic production. Within more then 10 years they hadn't been justifying the prospects of producers due to such obstacles as: net costs and restricted functional possibilities. Though in the last time interest to bioplastics is reviving.

Factors, promoting to this process in Europe, are the following:

technical (technological breakthroughs in molecular science, gene engineering, fermentation processes, plant growing, progress in the field of fillers and compositions, economy supported by the growth of production, organic utilization as opposed to mechanical);

- economical (the growth of costs on scarce resources, increasing expenditures on waste utilization, strong competition, increasing alarm due to gas emission);

- political (legislation, measurement data, governmental encouragement);
- social.

And with it, there is no full clarity in definitions of bioplastics, in mechanisms of their environmental biodegradation. Is their production the way out of the prevalent ecological situation? Here a new scientific approach connected with the ensuring of existing synthetic polymers' decay is the most interesting. The subsequent development of this scientific direction let convert packaging wastes into perspective raw materials for industry.

УЧЕТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО СОДЕРЖАНИЮ ГМО В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Марутян А.Л.
генеральный директор, ГУП г. Москвы «Московское качество»

История разработки и осуществления программы Правительства Москвы по выявлению содержания ГМО в пищевой продукции, в том числе такого ее аспекта, как знак «НЕ СОДЕРЖИТ ГМО!». Факторы, повлиявшие на принятие решения по подготовке и практической реализации указанной программы. Нормативная база программы.

Организация учета данных об отборе образцов, проведении лабораторных испытаний по выявлению содержания ГМО в пищевой продукции и их результатов.

Анализ информации о параметрах и итогах функционирования программы Правительства Москвы по выявлению содержания ГМО в пищевой продукции.

Перспективы развития программы Правительства Москвы по выявлению содержания ГМО в пищевой продукции. Предложения по повышению эффективности ее функционирования, в том числе в части автоматизации процессов учета и анализа получаемой информации.

ACCOUNTING AND ANALYSIS OF DATA ON THE CONTENT OF GMOS IN FOOD PRODUCTS

Marutyan A.L.
general director, Moscow State Unitary Enterprise "Moscow Quality"

The history of program development and implementation of the Moscow Government to identify the content of GMO in food products, including such aspects of her as a sign "does not contain GMOs". Factors that influenced the decision on the preparation and implementation of the program. The regulatory framework of the program.

Organization of accounting data on sampling, laboratory test to identify the content of GMO in food products and their results.

Analysis of information about the parameters and outcome performance of the program of the Moscow Government to identify the content of GMOs in food production.

Prospects for the development program of the Moscow Government to identify the content of GMOs in food production. Proposals to improve the efficiency of its operation, including the automation of accounting and analysis of information obtained.

ФАЗНОЕ ПИТАНИЕ – ПРИНЦИП ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДСКОГО ЧЕЛОВЕКА

Мухамеджанов Э.К., д.м.н., Кулманов М.Е., д.м.н., Есырев О.В. д.б.н.
Республиканское государственное предприятие «Научный центр противоинфекционных препаратов», Алматы, Казахстан

Питание ключевой аспект жизнедеятельности организма и сохранения активного долголетия. Наиболее упрощенная модель сбалансированного питания обычно представляется в виде «пищевой пирамиды», которая в наглядной форме позволяет понять широкому кругу лиц разобраться в потребностях организма в основных пищевых веществах.

Функциональная задача пищевой пирамиды – это обновление износившихся белковых и клеточных структур (ремонт) и запасание избыточного потока энергии (депонирование). После приема пищи происходит активация парасимпатического отдела нервной системы и секреция гормона инсулина, которые активируют эти процессы.

Когда мы занимаемся физической или умственной деятельностью происходит активация симпатического отдела нервной системы и секреция гормонов глюкагона и адреналина. В этот период энергетическое обеспечение этих видов деятельности осуществляется за счет депо и структурных компонентов тела – это так называемая утилизируемая энергия, т.е. это то количество собственных белков, жиров и углеводов, которое организм может использовать в энергетических целях без нарушения процессов жизнедеятельности.

Если изобразить утилизируемую энергию в виде пирамиды (энергетическая пирамида), оставив последовательность изображения нутриентов как в пищевой пирамиде, то она окажется перевернутой. Наибольшее количество энергии мы можем получить за счет жиров (14 кг триглицеридов – это около 130 000 ккал), белки составляют промежуточное положение (2 кг мышечного белка – это 8 000 ккал) и наименьшее количество энергии организм может получить за счет депо углеводов (0,1 кг гликогена печени – 400 ккал).

В настоящее время, из-за изменения характера жизнедеятельности, несбалансированной оказалась преимущественно энергетическая пирамида. Мы мало используем в качестве источника энергии жиры, поэтому идет их накопление, и во всех экономически развитых странах остро встала проблема ожирения и связанного с ним диабета второй формы. Углеводы (глюкозу), напротив, используем более интенсивно, так как головной мозг и клетки крови в качестве источника энергии используют исключительно глюкозу. Так эндогенные запасы глюкозы ограничены, то активируются пути ее эндогенного синтеза за счет тканевых функциональных белков. Трата иммунных белков способствует развитию иммунодефицитных состояний, трата гормональных белков – развитию гормональных дисбалансов, трата белков крови к развитию вторичной пищевой недостаточности и т.д. Поэтому в связи с изменением стиля жизни необходимо изменить характер питания и, в первую очередь, сбалансировать энергетическую пирамиду. Для предотвращения развития метаболических нарушений обеспечение деятельности энергетической пирамиды возможно только за счет экзогенного поступления органических соединений включающихся в обменные процессы под влиянием симпатического отдела нервной системы.

Все внимание биотехнологии было направлено на разработку продуктов для обеспечения метаболических процессов фазы реабилитации, тогда как следует большее внимание уделить разработке продуктов для фазы работы.

ВОЗМОЖНОСТИ ИНДУСТРИИ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ ПИЩИ И ЭНЕРГИИ В ТУРЦИИ

Омаров Ф.С.
Agrohayat Ltd,
M.Kasapoglu Cad. 23, Gokhan Is Merkezi, B blok, No. 1, 07160, Анталья, Турция

Целью работы является внесение вклада в создание нового рынка биотехнологических продуктов из биомассы микроводорослей в Турции, а также предоставить этому рынку технологические решения для развития в перспективе 2011 – 2020 годов. Это десятилетие мы рассматриваем как начало отсчета «биотехнологической формации» человечества. Как известно, 6-й технологический уклад современной цивилизации будет основываться на биотехнологиях, нано-технологиях, робототехнике, технологиях виртуальной реальности. Сейчас определяется, какие страны будут полноценными участниками, кто лидерами, а кто и просто у …. колеи. 6-й уклад наступит по расчетам ученых уже в 2014-2018 годах (они основываются на работах Кондратьева, русского экономиста, основоположника теории больших циклов экономической конъюнктуры). Наша работа включает различные способы индустриального производства биомассы микроводорослей с максимальным использованием благоприятных природных факторов (солнечное освещение, теплый климат, природные источники воды). Основные сферы биотехнологической индустрии микроводорослей – производство продуктов питания (белка) в диете человека и в кормообеспечении сельского хозяйства. Второе направление - утилизация эмиссии СО2 индустрии (тепловые электростанции, и т.д.) . Третье направление – индустрия биомассы для энергии топлива (биодизель, биоводород). Четвертое направление – биологическая очистка различных категорий сточных вод и рекультивация земли после экстенсивного сельского хозяйства и «тяжелой» промышленности. Все это укладывается в нашу модель агробиополиса «BIO HAYAT». Не секрет, сегодня в развитых странах, особенно в США созданы конкретные индустрии с «зелеными» рабочими местами в биотехнологии, биоэнергетике, и пищевой и медицинской индустрии. Вместе эти сферы представляют собой не только привлекательный высокотехнологичный пакет но и рентабельную экономику будущего.

POSSIBILITIES OF THE ALGAE INDUSTRY FOR FOOD AND ENERGY IN TURKEY

Omarov F.S.
Agrohayat Ltd,
M.Kasapoglu Cad. 23, Gokhan Is Merkezi, B blok, No. 1, 07160, Antalya, Turkey

The work purpose to create the new market of biotechnological products from a biomass of micro-algae in Turkey. And to provide this market with technological decisions for development in the term 2010 - 2020. This decade we consider as a start of «biotechnologycal formations». As is known, 6th technological formation of a modern civilization will be based on biotechnologies, nano-technologies, robotics, technologies of a virtual reality. It is now defined, what countries will be high-grade participants, who leaders and who and is simple at …. a track. 6th way will come by calculations of scientists in 2014-2018 (they are based on Kondratyev's works, the russian economist, the founder of the theory of the big cycles of an economic conjuncture). Our work includes various production ways of algaebiomass generation with maximum use of favorable natural factors (solar illumination, a warm climate, natural sources of water). The basic spheres of the biotechnological industry of algae - manufacture of a nutritions (protein) in a human diet and in maintenance of a forage for agriculture. The second direction - utilization of CO2 of the industry (electric power stations, etc.). The third direction - the industry of a biomass for energy of fuel (biodiesel, biohydrogen). The fourth direction - biological clearing of various categories of sewage and recultivation of the earth after extensive agriculture and the «heavy» industry.

All it keeps within our model agribiopolis ***«BIO HAYAT»***. Not a secret, today in the developed countries, especially in the USA the concrete industries with "green" workplaces in biotechnology, bio-energetics, and the food and medical industry are created. Together these spheres represent not only an attractive hi-tech package but also profitable economy of the future.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩИ

Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Серба Е.М., Курбатова Е.И., Соколова Е.Н.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
г. Москва, ул. Самокатная, 4б

Биотехнологические процессы в производстве пищи позволяют повысить эффективность пищевых производств, радикально изменять функционально технологические свойства сырья на различных этапах его переработки, открывая тем самым широкие возможности создания принципиально новых легко усвояемых биологически полноценных продуктов для ординарного, профилактического и реабилитационного питания. В качестве активного начала биотехнологических процессов в пищевой промышленности используют:

- живые организмы и процессы их жизнедеятельности в производстве спирта, пива, вина, хлеба, кисломолочных продуктов и пр.;
- продукты метаболизма микроорганизмов в виде ферментов, витаминов, белка, аминокислот, антибиотиков, бактериоцинов, органических кислот и др. для интенсификации технологических процессов в перерабатывающих отраслях, для повышения качества и сохранности пищевой продукции, создания функциональных продуктов питания, лекарственных и косметических средств;
- микробную биомассу (дрожжей, бактерий, микромицетов, базидиомицетов и др.) для получения натуральных биокорректоров пищи, белково-аминокислотных обогатителей, заквасок, БАД про- и пребиотического действия и лечебно-профилактических продуктов с функциональными свойствами.

Научные изыскания в этом направлении стремительно развиваются, являясь теоретической базой прикладной биотехнологии в производствах продуктов питания. Методами селекции, мутагенеза и генной инженерии создают новые высокоактивные штаммы микроорганизмов – продуцентов целевых БАВ, на их основе - технологии регулируемой биосинтетической и биокаталитической модификации полимеров сельскохозяйственного сырья, что способствует повышению выхода, качества и сохранности пищевой продукции, созданию конкурентоспособных биологически полноценных продуктов с функциональными свойствами.

PERSPECTIVE BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN FOOD MANUFACTURE

Rimareva L.V., Overchenko M.B., Serba E.M., Kurbatova E.I., Sokolova E.N.
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Sciences Academy of, 4-B, Samokatnaya st, Moscow,111033, Russia

Biotechnological processes in food manufacture allow to raise efficiency of food manufactures, considerably to change functionally technological properties of raw materials at various stages of its processing, opening thereby ample opportunities of creation essentially new it is easy digested biologically high-grade products for an ordinary, preventive and rehabilitation food. As the active beginning of biotechnological processes in the food-processing industry use:

- Live organisms and processes of their ability to live in manufacture of spirit, beer, wine, bread, sour-milk products and so forth;

- Products of a metabolism of microorganisms in the form of enzymes, vitamins, fiber, amino acids, antibiotics, organic acids, etc. for an intensification of technological processes in processing branches, for improvement of quality and safety of food production, creation of functional foodstuff, medicinal and cosmetic means;

- A microbic biomass (yeast, bacteria, micromycetes, basidinomycetes etc.) for reception of natural bioproof-readers of food, protein/amino acids dressers, enzymes, BAC of pro- and prebiotic action and treatment-and-prophylactic products with functional properties.

Scientific researches in this direction promptly develop, being theoretical base of applied biotechnology in manufactures of foodstuff. Selection methods of mutagenesis and gene engineering create new highly active strains of microorganisms – producers target BAC, on their basis - technologies of adjustable biosynthetic and biocatalytic updating of polymers of agricultural raw materials that promotes increase of an exit, quality and safety of food production, creation of competitive biologically high-grade products with functional properties.

ЛОСОСЕВАЯ ИКРА – ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ПИТАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Воробьев В.В.[1], Янченко И.Н.[2]
[1] *МГУТУ, 109004, Москва, ул. Земляной вал, 73*
[2] *КамчатНИРО, 683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18*

Лососевая икра - «живой» полифункциональный продукт, содержит жизненно важные необходимые организму человека органические компоненты, обладает значительным биологически активным потенциалом и необходима в питании детям, подросткам, взрослым и для восстановления здоровья пациентов в период реабилитации после тяжёлых заболеваний и хирургических операций.

Основным и главным компонентом в икре лососевых рыб является биологически активная вода. Полифункциональность воды в икре лососевых рыб базируется на структурно связанной ассоциативной множественности лабильных клатратов воды с компонентами, имеющих высокий уровень редокс-потенциала.

Второй основной компонент в лососевой икре – экзогенные олигопептиды и полипептиды, осуществляющие нейроиммуноэндокринные взаимодействия и являющиеся биорегуляторами гомеостаза и их дисбаланса при патологиях, заболеваниях и старении организма. При поступлении пептидных биологически активных регуляторов лососевой икры происходит временное замещение повреждённого или больного звена физиологической регуляции, позволяющее организму восстановить ослабленную или утраченную вследствие заболевания функцию, а затем самостоятельно поддерживать её, за счёт поступления олигопептидов и пептидных гормонов через энтероциты в кровь, в течение длительного периода реабилитации пациента.

Третьим важнейшим компонентам лососевой икры являются липиды, регулирующие все жизненные физиологические процессы, внутриклеточные биохимические реакции и межклеточные взаимодействия в организме. Липиды имеют высокий уровень биологической активности за счёт ω3 ПНЖК - ЭПК (12-19% от суммы ЖК) и ДГК (16-24% от суммы ЖК).

Включение в реабилитационное питание качественной лососевой икры без консервантов оказывает благотворное влияние на функцию печени, желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы, половых желёз, эффективно при сердечно-сосудистых заболеваниях, диабете, онкоопухолях молочной железы, кишечника и лёгких, нормализует артериальное давление, работу мозга и т.д.

SALMON CAVIAR – THE MULTIFUNCTIONAL PRODUCT FOR REHABILITATION NUTRITION AND RECOVERY OF HEALTH

Vorobjev V.V.[1], Janchenko I.N.[2]

[1] Moscow State University of Technology and Management (MSUTM),
109004, Moscow, street Zemlianoy Val., 73

[2] Kamchatka Scientific & Research Institute of Fishing and Oceanography (KamchatkaNIRO), 683000, Petropavlovsk-Kamchatsky, street Naberezhnaja, 18

Salmon caviar is alive, multifunctional product. It contains the important vital organic ingredients necessary for human body, possesses considerable active biological potential and is necessary for nutrition of children, teenagers and adults. Caviar may be used for recovering health of the patients during rehabilitation after serious diseases and surgical operations.

The main ingredient in salmon caviar is a biologically active water. Multifunction of water in salmon caviar is based on structurally connected associative multiplicity of labile clathrates of water with the ingredients, having a high level of redox potential.

The second basic ingredient in salmon caviar is exogenous oligopeptides and the polypeptides responsible for neuro-immuno-endocrine interactions and regulating bioadaptogenic activities for homeostasis and their unbalance in pathologies, diseases and ageing of organism. After injecting peptide biologically active bioadaptogenic agents of salmon caviar there is an interim replacement of the damaged or malfunctioning physiological regulation, allowing an organism to recover the function loose or lost owing to a disease, and then to sustain it independently, for the account of oligopeptides and peptide hormones through enterocytes in blood, during the long-term period of rehabilitation of the patient.

The third major ingredient of salmon caviar are the lipids controlling all vital physiological processes, intracellular biochemical reactions and intercellular interactions in the organism. Lipids have a high level of biological activity for the account ω3 of polynonsaturated fatty acid – eicosatetraenoic acid (12–19% of the sum of fatty acid) and docosahexaenoic acid (16–24 % of the sum of fatty acid).

Incorporation of high quality salmon caviar in rehabilitation nutrition without the preserving agents beneficially influence the liver, gastrointestinal tract, pancreas, sex glands. It is effective in cardiovascular diseases, diabetes, oncology in mammary gland, intestine and lungs, normalizes blood pressure and brain work etc.

ПОСТЕРЫ
POSTERS

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ СТРУКТУР α_{S1}- И β- КАЗЕИНОВ В МОЛЕКУЛЯРНОМ ДИЗАЙНЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Анохина М.С., Белякова Л.Е., Поликарпов Ю.Н., Антипова А.С.,
Цапкина Е. Н., Семёнова М. Г
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики
им. Н.М. Эмануэля, 119334, Москва, ул. Косыгина, д.4

В нашей работе представлены результаты изучения молекулярных механизмов комплексной самосборки α_{S1}- и β-казеинов с липосомами полиненасыщенного фосфатидилхолина (ФТДХ) (Lipoid S 100) в водной среде в наноразмерные супрамолекулярные структуры. В случае α_{S1}- казеина такая самосборка инициировалась добавлением ионов кальция, а в случае β-казеина – повышением температуры и понижением pH в кислую область. Размеры (M_w, R_G, R_h), архитектура, плотность и термодинамическое сродство к растворителю этих супрамолекулярных комплексных структур (α_{S1}-казеин + ФТДХ и β-казеин + ФТДХ) были охарактеризованы методами статического и динамического светорассеяния. Установлены корреляции между структурными/термодинамическими параметрами сформированных комплексных супрамолекулярных структур и их функциональными свойствами, такими как: (1) растворимость в водной среде; (2) защитная функция по отношению к окислению и деградации фосфатидилхолина при хранении; (3) подверженность к воздействиям протеолитических ферментов в модельных условиях переваривания в желудочно-кишечном тракте человека *in-vitro* (под действием пепсина, трипсина и α-химотрипсина); (4) поверхностная активность на границе раздела фаз воздух-вода и пенообразующую способность. Результаты представленной работы позволяют решить ключевые проблемы, осложняющие разработку и сдерживающие выпуск низко-жирных функциональных продуктов питания, а именно, проблему введения трудно растворимых в воде гидрофобных нутрицевтиков в пищевые продукты, с сохранением их физиологических функций в часто экстремальных условиях производства и хранения пищевых продуктов, а также проблемы их контролируемой доставки и максимальной биодоступности *in-vivo*.

POTENTIALITY OF THE APPLICATION OF THE SELF-ASSEMBLED SUPRAMOLECULAR STRUCTURES OF α_{S1}- И β- CASEINS IN THE MOLECULAR DESIGN OF THE INNOVATIVE STRUCTURE-FORMING INGREDIENTS FOR THE FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

M. S. Anokhina, L. E. Belyakova, Yu. N. Polikarpov,
A. S. Antipova, E.N. Tsapkina, M. G. Semenova
Institution of Russian Academy of Sciences N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, 119334, Moscow, Kosygin str. 4;

We present results of our study of the molecular mechanisms of the complex self-assembly of α_{S1}- and β- caseins with liposomes of the unsaturated soy phosphatidylcholine (PHCH) (Lipoid S 100) into the nano-sized supramolecular structures in an aqueous medium. In the case of α_{S1}- casein such self-assembly has been triggered by the addition of calcium ions. And in the case of β-casein – by the increase in temperature and the decrease in pH from neutrality. The size (M_w, R_G, R_h), shape/architecture, density and the thermodynamic affinity for the solvent of the formed complex supramolecular structures (α_{S1}-casein + PHCH и β-casein + PHCH) were characterized basically by a combination of static and dynamic light scattering. We have established the relationships between structural/thermodynamic parameters of the formed complex supramolecular structures and the following their functional properties: (*i*) the solubility in an aqueous medium; (*ii*) the protective function against oxidation and degradation relative to PHCH under storage; (*iii*) the susceptibility to the action of the digestive enzymes (pepsin, trypsin and alpha-chymotrypsin) in the simulated conditions of the stomach and intestine *in vitro*; (*iv*) the surface activity at the air-water interface and the foaming ability. The results of our study allow solving the key problems, which impede both the design and production of the low-fat functional food products, namely, the problem of the incorporation of the heavy-soluble hydrophobic nutraceuticals into food products, while keeping their physiological functions unchangeable under often extreme conditions of the food processing and storage, as well as the problems of both the controlling delivery and maximal bioavailability of the hydrophobic healthy ingredient *in-vivo*.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕННЫХ В КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ ЭНТЕРОКОККОВ И ИХ ФАГОВ

Дмитриева О.В., Райский А.П., Сахар Е.Н., Белясова Н.А.
Белорусский государственный технологический университет,
Республика Беларусь, Минск ул. Свердлова 13[а]

Энтерококки – грамположительные молочнокислые бактерии, естественной средой обитания которых служит кишечный тракт человека и животных. Они рассматриваются как патогены «второго плана», часто являются причиной госпитальных инфекций, хотя в некоторых случаях используются в качестве пробиотиков для улучшения микробного баланса тонкого кишечника. Определенные штаммы энтерококков также применяются в составе заквасок. По некоторым данным энтерококки, используемые в составе заквасок, первоначально рассматривались как термофильные стрептококки. В настоящее время, в качестве возможной альтернативы для лечения инфекций, вызванных энтерококками, часто предлагается терапия энтерококкофагами.

Из 26-ти проанализированных молочнокислых продуктов выделено 42 штамма молочнокислых бактерий. Среди этих штаммов обнаружено 6, относящихся к группе факультативных анаэробов, которые отличались способностью сквашивать молоко, расти при 43°С, формировать скопления клеток в виде стрептококков. По результатам секвенирования генов 16S рибосомных РНК, было показано, что эти бактерии относятся к роду *Enteroccocus*.

В процессе исследования из этих же продуктов выделено 10 бактериофагов, способных репродуцироваться в клетках энтерококков. Использование трансмиссионной электронной микроскопии позволило установить морфологию вирионов одного из энтерококкофагов (диаметр изометрической головки – 65 нм, длина несократимого хвостового отростка – 185±5 нм) и отнести его к семейству *Siphoviridae.*

Показано, что доля проб молочных продуктов, контаминированных энтерококкофагами, достигает 9%.

ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF PREVALENT IN FERMENTED FOODS ENTEROCOCCI AND THEIR PHAGES

Dmitrieva O.V., Raiski A.P., Sahar E.N., BelyasovaN.A.
Belarussian State Technological University,
Republic of Belarus, Minsk, Sverdlov str.13a

Enterococci are Gram-positive lactic acid bacteria, natural habitatsthat serve as the intestinal tract of humans and animals. They are regarded as “second plan” pathogens, and often cause hospital infections, although in some cases are used as probiotics to improve the microbial balance of small intestine. Certain strains of enterococci are also used as starters. According to some reports enterococci used as starters, which was originally regarded as thermophilic streptococci. Currently, as a possible alternative for the treatment of infections caused by enterococci, are often offered treatment by phages of enterococci.

Forty two strains of lactic acid bacteria were isolated from 26 milk products. Among these strains were revealed 6 strains, relating to facultative anaerobes group, which differed by ability to ferment milk, grow at 43°C, form cell clumps as streptococci. According to the results of 16S ribosomal RNA gene sequencing, these bacteria were shown to belong to the genus *Enteroccocus.*

Ten bacteriophages capable of reproducing in cells of enterococci have been isolated from the same products. Transmission electron microscopy allowed to establish the virion morphology of one enterococcus phage (isometric head diameter 65 nm, noncontractiletail length 185 ± 5 nm) and attributed it to the *Siphoviridae* family.

It is shown that proportion of milk product samples contaminated with enterococcus phages reaches 9%.

ВЛИЯНИЕ РН НА ПРОЦЕССЫ САМООРГАНИЗАЦИИ ГЛОБУЛЯРНЫХ БЕЛКОВ И ХИТОЗАНА В ОБЪЕМЕ РАСТВОРА И НА ГРАНИЦЕ ВОЗДУХ-РАСТВОР

Феоктистова Н.А., Журавлева И.Л., Мрачковская Т.А., Плащина И.Г.
Институт Биохимической физики им Н.М. Эмануэля РАН
119334 Москва, ул. Косыгина, 4

Белки и полисахариды являются основными функциональными компонентами многих биологических и искусственных систем коллоидного типа. Структура, фазовое состояние, физическая стабильность и реологические свойства такого рода систем определяются типом и интенсивностью взаимодействий формирующих их макрокомпонентов.

Цель работы - изучить влияние характера взаимодействий, регулируемого величиной pH, в системе «природный поликатион линейного строения (хитозан) – глобулярный белок (лизоцим и легумин V.f.) в водно-солевой среде» на процессы самоорганизации в объеме раствора и на межфазной границе раствор/воздух. В работе использованы методы динамического светорассеяния, Доплеровский электрофорез, турбидиметрия, дифференциальная сканирующая микрокалориметрия, динамическая тензиометрия и дилатометрия.

Установлен характер взаимодействия (ассоциативный или сегрегативный) и условия образования растворимых и нерастворимых комплексов. Обнаружено образование растворимых комплексов в области pH < pI белков, где компоненты одноименно заряжены. Образование растворимых комплексов сопровождается повышением термодинамической стабильности молекул лизоцима и легумина V.f. Адсорбционные слои белков в условиях синусоидального деформирования расширения/сжатия имеют твердообразный характер. В условиях ассоциативных взаимодействий с хитозаном скорость адсорбции падает, поверхностная активность белков уменьшается, а двумерный модуль эластичности растет. В условиях сегрегативных взаимодействий хитозан повышает скорость адсорбции и поверхностную активность белков. Величина двумерного модуля эластичности адсорбционного слоя лизоцима растет, а легумина – не изменяется. Предложен подход к оптимизации процесса получения стабильных, чувствительных к pH гелеобразных наночастиц на основе глобулярных белков и хитозана путем самоорганизации в растворе.

EFFECT OF PH ON SELF-ASSEMBLY OF SOME GLOBULAR PROTEINS AND CHITOSAN IN BULK OF SOLUTION AND AT INTERFACE AIR-SOLUTION

Feoktistova N.A., Zhuravleva I.L., Mrachkovskaya T.A., Plashchina I.G.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS
119334 Moscow, Kosygin Str., 4

The proteins and polysaccharides are the main functional components of numeral biological and artificial colloid systems. Structure, phase state, physical stability and other properties of such systems depend on the type and intensity of macrocomponent interactions.

The aim of this work is to study the influence of interaction type, controlling by pH value, in the system “natural polycation of linear structure (chitosan) – globular protein (lysozyme or legumin V.f.) at constant macrocomponent ratio in aqueous-salt media” on self-organization in the bulk of solution and at the interface air-solution. The methods of dynamic light scattering, Doppler electrophoresis, turbidimetry, adiabatic scanning microcalorimetry, dynamic tensiometry and dilatometry were used.

The type of interactions (associative and segregative) and conditions of soluble and insoluble complex formation were found. It was established that soluble complexes are formed at pH ≤ pI of legumin and << pI of lysozyme, where both proteins and chitosan have the same positive effective charges. The formation of soluble complexes is following by increasing of thermodynamic stability of protein macromolecules. Adsorption layers of proteins at sinusoidal deformation expansion/compression have the solid like behavior. At the associative interactions in mixed protein-chitosan solution the rate of protein adsorption decreases, surface activity becomes lower and 2-fold complex viscoelastic modules increases compared with protein alone. At segregative interactions chitosan increases adsorption rate and surface activity of proteins. The value of 2-fold complex modules of viscoelasticity of adsorption layers growths for lysozyme and does not change for legumin V.f. The approach to optimization of the obtaining of stable, pH-sensitive gel like nanoparticles on the base of globular proteins and chitosan self-assembly in solution is suggested.

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ НИЗКОЖИРНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ФОСФАТИДИЛХОЛИНА СОИ С КОВАЛЕНТНЫМИ КОНЬЮГАТАМИ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ И МАЛЬТОДЕКСТРИНОВ

Григорович Н.В. [1], Моисеенко Д.В. [2], Антипова А.С.[1], Анохина М.С.[1], Белякова Л.Е.[1], Поликарпов Ю.Н. [1], Семёнова М.Г.[1], Баранов Б.А.[2]
Учреждение Российской Академии Наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля[1],
119334, Москва, ул. Косыгина, д.4
Российский Экономический Университет[2],
117997, Москва, Стремянной пер., 36

Мы представляем результаты исследования функциональных способностей комплексов липосом полиненасыщенного фосфатидилхолина сои (ФТДХ) (Lipoid S 100, > 80% незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, таких как олеиновой (18:1, 11–15%), линолевой (18:2, ω–6, 59–70%) и линоленовой (18:3, ω –3, 3–7%)) с ковалентными коньюгатами казеината натрия (DMV, The Netherlands) и мальтодекстринов, обладающих различной степенью полимеризации (Paselli SA-2 and MD-10, AVEBE). Весовое отношение мальтодекстринов к белку в ковалентных коньюгатах варьировалось в ряду: 0.4, 1, 2, 5. При этом весовое отношение ФТДХ к белку в смесях с коньюгатами поддерживалось постоянным: 0.08 г на 1 г белка. Наше исследование показало, что в первую очередь, в широкой области pH (от 2 до 8), включая область изоэлектрической точки белка (pH 4.6), комплексы ФТДХ с коньюгатами обладают высокой растворимостью в водной среде. Максимальный уровень растворимости достигается при максимальном (пятикратном) изученном избытке мальтодекстринов в комплексе по отношению к белку. Также было установлено, что формирование комплексов ковалентных коньюгатов с ФТДХ приводит к значительной защите ФТДХ от окисления кислородом воздуха. Кроме того, было обнаружено, что комплексы коньюгатов с ФТДХ являются более эффективными пенообразователями и гелеобразователями по сравнению с чистым белком, а также обладают способностью контролируемого выпуска ФТДХ из комплексных частиц под действием пищеварительных ферментов в модельных условиях переваривания в желудочно-кишечном тракте человека *in-vitro* (под действием α-амилазы, пепсина, трипсина и α-химотрипсина).

INNOVATIVE STRUCTURE-FORMING INGREDIENTS FOR LOW-FAT FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS ON THE BASIS OF THE COMPLEXES OF SOY PHOSPHATIDYLCHOLINE WITH COVALENT CONJUGATES OF SODIUM CASEINATE AND MALTODEXTRINS

N.V. Grigorovich[1], D.V. Moiseenko [2], A.S. Антипова[1], M.S. Anokhina[1], L.E. Belyakova[1], Yu.N. Polikarpov[1], M.G. Semenova[1], B.A. Baranov[2]
Institution of Russian Academy of Sciences N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics [1], 119334, Moscow, Kosygin str. 4;
Russian Economy University [2], 117997, Moscow, Stremyannoy lane., 36

We present results of the investigation of functional abilities of the complexes of liposomes of unsaturated soy phosphatidylcholine (PHCH) (Lipoid S 100, > 80% unsaturated hydrocarbon chains of the essential fatty acids, like oleic (18:1, 11–15%), linoleic (18:2, ω−6, 59–70%) and linolenic (18:3, ω−3, 3–7%)) with covalent conjugates of sodium caseinate (DMV, The Netherlands) and maltodextrins, having the different degree of polymerisation (Paselli SA-2 and MD-10, AVEBE). The weight ratio of the maltodextrins to the protein was varied in the set: 0.4, 1, 2, 5. As this takes place, the weight ratio of PHCH to the protein in the mixture with the conjugates was kept constant: 0.08 g of PHCH per 1 g of the protein. First and foremost, our investigation has shown, that the complexes of PHCH with the conjugates showed the high level of solubility in an aqueous medium in the wide range of pH (from 2 to 8), including the area of the protein isoelectric point (pH 4.6). The maximum of the solubility was reached at the maximal excess (fivefold) of the maltodextrins in the complexes relative to the protein. In addition it was established, that the complex formation between the covalent conjugates and PHCH led to the marked protection of PHCH against oxidation by the air oxygen. Moreover, it was observed, that the complexes of the conjugates with PHCH could be more effective foaming and gel-forming agents in comparison with the pure protein. Besides, they showed also abilities for the controlling release of PHCH from the complex particles as a result of the action of the digestive enzymes (α-amylase, pepsin, trypsin and alpha-chymotrypsin) in the simulated conditions of the stomach and intestine *in-vitro*.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК (БАД) И КОМПЛЕКСНЫХ ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Калашник А.О.[1], Шабарова Т.В.[1], Пересецкая М.Л.[1], Красноштанова А.А.[2]
[1] Государственное образовательное учреждение лицей № 1560,
123423, г. Москва, ул. Тухачевского, д. 17, к.3.
[2] Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, кафедра биотехнологии

Известно, что здоровье людей на 12% зависит от уровня здравоохранения, на 18% — от генетической предрасположенности, а на 70% — от образа жизни, не последнее место в котором занимает питание.

В современных продуктах питания содержится очень мало витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и других микроэлементов. По этой причине правильное питание современного человека обязательно должно включать в себя регулярный прием БАДов — биологически активных добавок к пище. Именно витаминно-минеральные комплексы являются источником необходимых организму натуральных веществ, многие из которых организм человека недополучает с пищей, а синтезировать самостоятельно не способен. Целью нашей работы стало исследование химического состава некоторых биологически активных добавок, а также соответствия фактического состава описанию на этикетках.

В работе изучен химический состав наиболее распространённых БАДов. Установлено, что исследованные БАДы на 85-99% растворимы в воде, нерастворимая в воде часть частично растворима в спирте, однако во всех БАДах присутствует нерастворимый осадок, этиология которого требует дальнейшего изучения. Исследованные БАДы содержат ионы кальция, магния, флавоноиды и витамины. Такой состав позволяет рекомендовать их для улучшения жирового и белкового обмена, а также для повышения гормональной активности людей среднего возраста. Выводы, полученные в ходе опытов, подтверждают соответствие фактического состава описанию препаратов на этикетках. Определена биологическая ценность БАД.

RESEARCH OF A CHEMICAL COMPOUND OF SOME BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENTS (BAS'S) AND COMPLEX VITAMIN PRODUCTS

Kalashnik A.O.[1], **Shabarova T.B.**[1], **Peresetskaya M. L.**[1], **Krasnoshtanova A.A.**[2]
[1] Lyceum № 1560, 123423, Moscow, st. Tukhachevsky, 17, k.3.
[2] Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
125047, Moscow, Miusskaya Square, 9, Department of Biotechnology

It is known that health of people on 12 % depends on public health services level, on 18 % — from genetic predisposition, and on 70 % — from a way of life, not last place in which occupies a food.

Modern foodstuff contains very few vitamins, polynonsaturated fat acids, mineral substances and other microelements. For this reason the regular nutrition of modern person necessarily should include BAS's regular reception — biologically active supplements to food. Vitamin and mineral complexes are a source of natural substances necessary for an organism, the human body receives less many of which with food, and to synthesize independently isn't capable.

Research of a chemical compound of some biologically active supplements, and also conformity of real composition to the description on labels became the purpose of our work.

In work the most widespread BAS's chemical compound is studied. It is established that investigated BUDS on 85-99 % are soluble in water, the insoluble part in water partially are soluble in alcohol, and however at all BAS's is present insoluble components which etiology demands the further studying. Investigated BAS's contain ions of calcium, magnesium, isoflavones and vitamins. Such structure allows recommending them for improvement of a fatty and protein exchange, and also for increase of hormonal activity of people of middle age. The conclusions received during experiences, ratify conformity of real composition to the description of preparations on labels. Biological value BAS'es is defined.

НОВЫЙ ПОДХОД К СПОСОБУ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ЖЕЛАТИНА

Као Т. Х., Разумовская Р.Г.
ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
г. Астрахань 414025, ул. Татищева 16, АГТУ, корп.2, tel. (8512) 61-45-94

В модной сегодня инновационной деятельности особое место занимает нанотехнология. Одной из идей с полутора вековой историей является использование в науке и технике полимеров биологического происхождения – биополимеров. Желатин - это биополимер, имеющий широкий спектр применения в нанотехнике и медицине.

Нами разрабатывается эффективная, экологически безопасная технология получения медицинского желатина с использованием электрохимически активированного (ЭХА) растворов. Объектами исследования были кожа щуки и желатин, полученный из нее. В результате проведенных экспериментов в лабораторных условиях кафедры «Пищевая биотехнология и технология продуктов питания» Астраханского государственного технического университета был получен желатин.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что кожа рыб является ценным коллагенсодержащим сырьем для получения желатина. ЭХА-растворы относятся к экологически чистым веществам, а технология с их применением – к безопасным и эффективным. Использование анолита ЭХА-раствора приводит к снижению микробиологической обсемененности исходного сырья и удлинению срока хранения полуфабрикатов. Проведение варки кожи при температуре не выше 60°С позволяет уменьшить энергозатраты на технологический процесс и исключить деструкцию линейных макромолекул, а двукратная варка позволяет провести полную экстракцию коллагена из сырья. Очистка бульона от белков неколлагенного характера пищевыми кислотами с низкой концентрацией способствует повышению качества готовой продукции. Применение пеносушки способствует интенсификации процесса обезвоживания. Полученный желатин обладает достаточно высокими органолептическими, физико-химическими, микробиологическими, функционально-технологическими показателями, рекомендованными к применению в медицине. Предлагаемая технология является новым подходом к способу получения медицинского желатина.

NEW APPROACH TO THE METHOD OF OBTAINING THE MEDICAL GELATIN

Kao T. H, Razumovskaya R.G.
FGOU VPO «Astrakhan State Technical University»,
Astrakhan city 414025, Tatisheva 16 str., building 2, tel. (8512) 61-45-94

In modern scientific research activities, nanotechnology plays special role today. One of the ideas originating half of century ago is application of polymers of biological origin in science and technique, called biopolymers. Gelatin, one kind of biopolymer, shows a wide range of applications in nanotechnology and medicine.

We have developed an effective and environmentally friendly technology of the medical gelatin extraction by using electrochemically activated solutions (ECA). The objects of our research were skin of pike and gelatin obtained from it. As a result of the experiments carried out in the laboratory of the Department «Food Biotechnology and Technology of nutritional products» belonging in the Astrakhan State Technical University, we have obtained gelatin.

The results of the study attest that fish skin is a total collagen-containing source for the extraction of gelatin. ECA solutions are environmentally friendly substances, and the technology of using them is safe and effective. Using anolyte of the ECA solutions results in reduction of microbiological contamination of raw materials and extension of preservation duration of semi-manufactured products. Heating skin at temperature not more than 60 ° C helps reduce the energy expenses in manufacture process and eliminate the fragmentation of linear macromolecules, and second heating results in complete extraction of collagen from raw materials. Purification of non-collagenic proteins from the broth by the food acids with low concentration improves the quality of the finished product. Application of effervescing-desiccation method helps intensify the process of dehydration. The obtained gelatin has sufficiently high organoleptic, physic-chemical, microbiological, functional and technological indices, recommended for use in medicine. The proposed technology is a new approach to the method of obtaining medical gelatin.

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И СОХРАНЕНИЯ СВЕЖЕСТИ ХЛЕБА С БИОДОБАВКАМИ ИЗ ЯГЕЛЯ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОГО

[1]Аньшакова В.В., [1]Каратаева Е.В., [2]Кершенгольц Б.М., [3]Аньшаков В.И.
[1]ФГАОУ СВФУ, г. Якутск, ул. Белинского,58
[2]ИБПК СО РАН, г. Якутск, пр. Ленина, 41
[3]Grace Gmbh&Co.KG, г. Москва, ул. Ямского Поля, 18, стр. 3, корп. 4

Известно, что в производстве хлебобулочных изделий применяют тмин, семена кунжута, добавки чернослива, изюма и др. Доля всех диетических сортов в общей выработке составляет 0,6%, а хлеба с добавками не превышает 2 %.

В качестве добавки мы использовали твердофазный препарат, изготовленный механохимической активацией сухих слоевищ лишайников рода *Cladonia*. В слоевищах лишайников содержатся физиологически активные вещества различных групп, которые обусловливают довольно широкое их использование в официальной и народной медицине.

Показателем успешной реализации механохимической обработки биосырья является увеличение в продукте более полного спектра биоактивных веществ в водорастворимых формах, что позволяет снизить количество вводимой биодобавки, сохраняя результат. При выборе дозировки ягеля механоактивированного учитывали необходимость максимального обогащения продуктов биологически ценными компонентами, достижение оптимальной концентрации с точки зрения их лечебно-профилактического воздействия, получение изделий с высокими органолептическими свойствами.

Исследования показали, что добавка механоактивированного биопрепарата ягеля в муку для выпечки хлебобулочных изделий требуется в 8-10 раз меньше, чем ягеля грубого помола, сохраняя при этом положительное влияние на органолептические, физико-химические показатели качества хлеба. Происходит повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий, за счет обогащения физиологически активными веществами, микроэлементами и, кроме того, резко увеличивается срок хранения за счёт изменений в состоянии крахмала в готовом хлебе и подавления действия плесневых микроорганизмов.

MECHANICALLY ACTIVATED REINDEER MOSS BIOADDITIVES EFFECT ON NUTRITIONAL VALUE INCREASE AND PRESERVATION TIME

Anshakova V.V., Karataeva E.V., Kershengoltc B.M., Anshakov V.I.

There are several plant products traditionally used as additives during bread and bakery production – cumin, sunflower seeds, sesame, prunes, coriander&etc. Dietary product consist represent around 2% of the annual bread&bakery production worldwide.

In the present work was used solid specimen, obtained by mechano-chemical activation of the dried thallus of *Cladonia* lichen, well known for high content of different groups of physiologically active compounds rather widely used in the traditional and modern medicine.

Mechano-chemical treatment was chosen to maximize content of biologically available (water-soluble) forms of the biologically active compounds presented.

Following factors were taken into consideration during dosage examination of mechanically activated reindeer moss: necessity to maximize content of nutritionally valued components, concentration optimization in terms of curative and prophylaxis effect on the organism, and high organoleptic qualities, of course.

Investigations demonstrated that addition of solid phase mechanically activated reindeer moss requires 8-10 times less amount than of the roughly grinded lichen, maintaining same positive effect on organoleptic, physical and chemical properties correlating with bread quality. Increase shown in nutritional value of bread and bakery products by means of enrichment with physiologically active substances and microelements, together with rapid increase in product lifetime due to suppressive effect on fungus microorganisms.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АНТИБИОТИКОВ, ОБРАЗУЕМЫХ ПРИРОДНЫМ ШТАММОМ *LACTOCOCCUS LACTIS* SSP. *LACTIS* 194

Катруха Г.С.[1], Федорова Г.Б[1]., Устюгова Е.А[1]., Стоянова Л.Г[2]., Сультимова Т.Д.[2]
[1]Учреждение РАМН НИИ по изысканию новых антибиотиков имени Г.Ф. Гаузе РАМН;
119021 г. Москва, Большая Пироговская ул., дом 11. e-mail:gskatr@yandex.ru
[2]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет;
119992 г. Москва, Ленинские горы, д. 1, корп.12

Проблема длительного сохранения продуктов питания – одна из важнейших в обеспечении биобезопасности страны. Для ее решения используют различные физические и химические методы борьбы с микрофлорой, которая разрушает продукты и делает их опасными для здоровья. Однако, многие применяемые консерванты продуктов оказываются в той или иной степени токсичными для человека. В последние годы в качестве консервантов используют метаболиты ряда штаммов молочнокислых бактерий. Так низин, образуемый *Lactococcus lactis* ssp. *lactis,* имеет статус GRAS (Generally Regarded as Safe) и находит широкое применение в пищевой промышленности.

Нами проведено детальное исследование природного штамма *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* 194, образующего комплекс антибиотиков с антимикробной активностью по отношению к грамположительным и грамотрицательным бактериям, а также плесневым грибам. Методами твердофазной экстракции, ТСХ и электрофореза на бумаге антибиотический комплекс удалось разделить на индивидуальные компоненты **(А, В, С, D и Е)** и изучить их физико-химические и биологические свойства. Установлена химическая природа антибиотиков. Впервые показано, что антибиотик 194-А обладает фунгицидным действием, компонент 194-В активен в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий. Компоненты 194-С, 194- D и E подавляют рост грамположительных бактерий. Получены положительные результаты при испытании антибиотического комплекса в пищевой промышленности. Исследование антибиотиков из *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* 194 продолжается.

INVESTIGATOIN OF MOST PROMISING FOR FOOD INDUSTRY ANTIBIOTIC PRODUCED BY WILD STRAIN OF *LACTOCOCCUS LACTIS* SSP. *LACTIS* 194

Katrukha G.S.[1], Fedorova G.B.[1], Ustyugova E.A.[1], Stoyanova L.G.[2], Sultimova T.D.[2]
[1]Laboratory of Chemical Research of Antibiotics, G.F. Gauze Institute of New Antibiotics RAMS, B. Pirogovskaya, 11, Moscow, Russia, 119021.
e-mail: gskatr@yandex.ru
[2]Department of Microbiology, Biological Faculty of M.V. Lomonosov Moscow State University Lenin's Hills, Moscow, Russia, 119992. e-mail: : stoyanovamsu@mail.ru

The problem of shelf life of foodstuffs is one of most important for biosafety of country. The different physical and chemical methods are used for combating of pathogenous microbiota, which destroyed foodstuffs and represented a danger to health. But many used artificial food preservatives provide to be toxic for people in one or another degrees of comparison. In recent years the metabolites of several strains of lactic acid bacteria used as preservatives. Thus Nisin produced by *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* has status "GRAS "(Generally Regarded as Safe) which is allowed for application as preservative (code E 234) and widely used in food industry.

We had the detailed investigation of wild strain *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* 194 which produced complex of antibiotics with antimicrobial activity on Gram-positive, Gram-negative bacteria and Fungi too. This antibiotic complex was separated on individual components (A, B, C, D и E) by solid-state electrophoresis, TLC and paper electrophoresis.

The isolated components were studied by biological and physico-chemical properties. Then there were established chemical structure of its. For the first time it was shown that antibiotic 194-A was possessed fungicidal action, component 194-B had activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria. But components 194-C, 194-D and E inhibited the growth of Gram-positive bacteria only. The positive results of examination were obtained under the suitability test of antibiotic complex in food industry. The investigation of antibiotics from *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* 194 is continue.

БИОНАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К ПИЩЕ, ОБОГАЩЕННЫХ ЖЕЛЕЗОМ

Хамагаева И.С., Кривоносова А.В.
ГОУ ВПО Восточно-Сибирский государственный технологический университет
670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская 42в

Железодефицитные состояния по-прежнему остаются актуальной и, во многих отношениях, не решенной проблемой современной медицины. Недостаток железа в организме приводит ко многим негативным последствиям. Одним из них является развитие железодефицитной анемии.

Известно, что железо в организме может всасываться только в виде Fe^{2+}. Однако двухвалентное железо подвергается быстрому химическому окислению, переходя в нерастворимую, неусвояемую организмом трехвалентную форму. Для сохранения биодоступности железа привлекательной представляется роль хелатирующих «агентов», которые способствуют солюбилизации минералов, сохраняя их в растворимом состоянии. Одним из представителей такого рода хелаторов являются казеиновые фосфопептиды.

В результате проведенных исследований нами модифицирован способ выделения казеиновых фосфопептидов, где предусмотрена нанофильтрация для получения наночастиц размером: 1-5 нм с которыми связываются катионы железа. Казеиновые фосфопептиды связанные с катионами железа представляют собой упакованную определенным образом полипептидную наноцепь.

На основании полученных результатов разработан бионанотехнологический способ получения железосодержащих биологически активных добавок на основе биомассы пробиотических микроорганизмов, содержащих металлоорганический нанокомплекс казеиновых фосфопептидов с катионами железа в хелатированной форме. Использование казеиновых фосфопептидов как наноупаковки для железа позволяет повысить качество и функциональные свойства железосодержащих препаратов, практически исключить появления побочных эффектов при приеме БАД, обеспечить высокий спрос и конкурентные преимущества выпускаемой продукции.

BIONANOTECHNOLOGICAL METHOD OF OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES TO FOOD ENRICHED WITH IRON

Khamagaeva I.S., Krivopnosova A.V.
SEE VPO East-Siberian state university of technology
670013 Republic Buryatia, Ulan-Ude, str. Kluchevskaya 42 b

Iron - deficient conditions still remain in urgent and. In many respects unsolved problem of contemporary medicine. Lack of iron in the body results in many negative consequences. One of them is development of iron- deficient anaemia.

It is known that iron in the body can be absorbed only as Fe^{2+}. However, bivalent iron undergoes fast chemical oxidation changing into an insoluble, indestible trivalent form. In order to save iron bioavailability the role of helating "agents" seems attractive, which contributes to solubilization of minerals in a soluble condition. Casein phosphopeptides are one of the representatives of such helators.

As the result of the carried out investigations the method of isolating casein phosphopeptides has been modified where nanofiltration is supposed to obtain nanoparticles in size: 1-5 nm with which iron cations combine. Casein phosphopeptides combined with iron cations are polypeptide nanochain packed in a certain way.

According to the received results a bionanotechnological method of obtaining iron-containing biologically active additives on the basis of probiotic microorganisms biomass which contains metallorganic nanocomplex of casein phosphopeptides with iron cations in a helated form has been developed. Use of casein phosphopeptides as nanopacks for iron makes it possible to increase quality and functional properties of iron-containing preparations, practically exclude side effects of BAA and ensure great demand and competitive advantages of the product.

ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОФОБИНОВ ИЗ ВЫСШИХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ

Колесников Б.А., Шамцян М.М., Москалёв Е.В.
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет),
198013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26

В последние годы у высших грибов было выявлено наличие низкомолекулярных белков, названных гидрофобинами (ГФ). ГФ – это низкомолекулярные белки, состоящие из около 100 аминокислотных остатков. В грибах они выполняют структурную функцию. ГФ обладают необычными поверхностно активными свойствами. Они способны образовывать высоко стабильные пены и эмульсии. При этом эффект, вызываемый ГФ, намного выше, чем у всех известных в настоящее время стабилизаторов пены используемых в пищевой промышленности.

Возможность получения стабильных пен и эмульсий откроет широкие возможности по получению новых пищевых продуктов по функциональности текстуре и калорийности. Считается, что использование ГФ в очень низких концентрациях может приводить к улучшению физических и сенсорных свойств целого ряда продуктов, одновременно позволяя значительно снижать в них содержание жиров. Это связано с тем, что эмульсии ГФ способны по вкусу и текстуре имитировать пищевой жир.

Нами проведён скрининг грибных культур различных видов на наличие у них ГФ. Грибные культуры выращивались глубинным способом на глюкозо-пептонной среде в течение 7 дней, после чего биомассу отделяли от нативного раствора и высушивали. Для выделения ГФ из биомассы гриба мы использовали метод экстракции с использованием различных экстрагентов. Как показали результаты исследований, наибольшая концентрация белка была обнаружена в экстрактах гриба рода *Flammulina*. При этом наилучшим экстрагентом оказался SDS (натрий додецилсульфат).

Также нами было проведено исследование пеностабилизирующей активности полученных экстрактов. Результаты показали, что полученный нами экстракт по своим пенообразующим и пеностабилизирующим свойствам не уступает современным промышленным стабилизаторам пены.

OBTAINING HYDROPHOBINS FROM HIGHER BASIDIOMYCETES

Kolesnikov B.A., Shamtsyan M.M., Moskalyov Y.V.
St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University)
Russia, 198013, St. Petersburg, Moskovsky prospect, 26

In the recent years the presence of the low-molecular proteins named hydrophobins in higher fungi has been revealed. Hydrophobins are low-molecular proteins, consisting of about 100 amino acid residues. In fungi they perform a structural function. Hydrophobins possess unique surface active properties. They are capable of forming highly stable foams and emulsions. The effect caused by hydrophobins is much higher than all currently known foam stabilizers used in food industry.

The possibility of obtaining stable foams and emulsions opens wide possibilities for development of new food products in terms of functionality, texture and calorie content.

It is considered that use of hydrophobins can lead to improvement of physical and mouse touch sensory of variety of products, while allowing significant reduction of their fat content. This is because of hydrophobin emulsions, by their taste and texture are resembling fats.

We performed screening of basidiomycetes cultures of different species on the presence of hydrophobins. Mushrooms were submerge cultivated on glucose-peptone medium for 7 days, and produced biomass was separated from the native liquid and dried.

Hydrophobins were isolated from mycelia biomass by the method of extraction using different agents. The best results were obtained for the mycelium of the mushroom representing the genus of *Flammulina, when* sodium dodecyl sulfate was used as extraction agent.

Foam stabilizing ability of obtained extracts was also studied. The results showed that foaming properties of obtained extract are not inferior to modern industrial foam stabilizer.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПЦР И ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Колотвина С.В., Титов Е.И., Машенцева Н.Г.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33, Россия

Основными критериями безопасности и качества выпускаемой мясной продукции, в т.ч. ферментированных мясных изделий, являются микробиологические показатели, по которым оценивают санитарно-гигиеническое состояние перерабатываемого сырья и готовой продукции. Однако применяемые методы оценки требуют значительных затрат времени, материалов и не всегда позволяют получать однозначные результаты, поэтому работа по применению современных методов контроля для сокращения времени исследования и получения специфически точных результатов, и адаптации этих методов к промышленным условиям является актуальной и перспективной.

В производстве ферментированных мясных продуктов участвуют стартовые культуры, в т.ч. молочнокислые микроорганизмы, которые обусловливают уникальные свойства конечного продукта. Чтобы контролировать процесс развития стартовых культур необходимо проводить их мониторинг на всем протяжении технологического процесса.

В настоящее время наиболее перспективными методами оценки микрофлоры в биологическом материале являются молекулярно-генетические методы, и как наиболее распространенный вариант – метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Методика на основе ПЦР-анализа состоит из трех основных этапов: подготовки пробы исследуемого материала, а именно выделении ДНК, амплификации (собственно ПЦР) и детекции продуктов реакции.

В методику были включены два метода контроля микрофлоры в мясных продуктах: видоспецифическая ПЦР с электрофоретической схемой детекции для качественного анализа микрофлоры продукта (на амплификаторе «Терцик», Россия) и ПЦР с флуоресцентной схемой детекции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) для количественного анализа (на амплификаторе «Rotor-Gene 3000», Австралия). Объектами исследования являлись санитарно-показательные микроорганизмы: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes* и стартовые культуры родов *Lactobacillus*, *Pediococcus* и *Staphylococcus.*

Клетки бактерий, содержащиеся в мясном ферментированном продукте, были выделены путем помещения 25 г образца в 225 мл среды обогащения. После инкубирования при 37 ºС в течение 16 ч биомасса была отделена от среды обогащения центрифугированием при 4000 об/мин в течение 15 мин. Подготовка пробы ДНК-матрицы сводилась к специальной обработке исследуемого материала, во время которой происходит лизис клеток исследуемых микроорганизмов, устранение белковых и полисахаридных фракций. При этом использовался набор «AxyPrep Bacterial Genomic DNA Miniprep Kit» компании Axygen Scientific, Inc. США. Подбор праймеров для видоспецифической ПЦР осуществляли, используя литературные данные. Для ПЦР-РВ применяли готовые наборы для амплификации компании «Литех», Россия. Оптимизацию условий реакции осуществляли, используя в качестве положительного контроля ДНК типовых штаммов микроорганизмов $10–10^9$ КОЕ/мл.

В ходе исследования методом видоспецифической ПЦР ферментированных мясных продуктов, содержащих *Lactobacillus plantarum* 21, *Staphylococcus carnosus* 108, было выявлено наличие стартовых культур принадлежащих к виду *Staphylococcus carnosus* и *Lactobacillus plantarum*, что показывает выживаемость и развитие стартовых культур. Методом ПЦР-РВ также изучены количественные характеристики микрофлоры ферментированных мясных продуктов, содержащих *Lactobacillus curvatus* 1, *Pediococcus pentosaceus* 28, *Staphylococcus carnosus* 108. Так содержание бактерий рода *Lactobacillus* и *Staphylococcus* составило $1{,}0 \times 10^7$, *Pediococcus* – $1{,}0 \times 10^6$. При этом готовые ферментированные продукты не содержали санитарно-показательные микроорганизмы.

Внедрение методики позволит создать систему эффективного мониторинга микроорганизмов в мясных продуктах на всех этапах производства и оборота, повысить качество лабораторных исследований и снизить риск попадания в реализацию опасных для здоровья потребителя продуктов питания.

АНАЛИЗ НАЛИЧИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В НАПИТКАХ

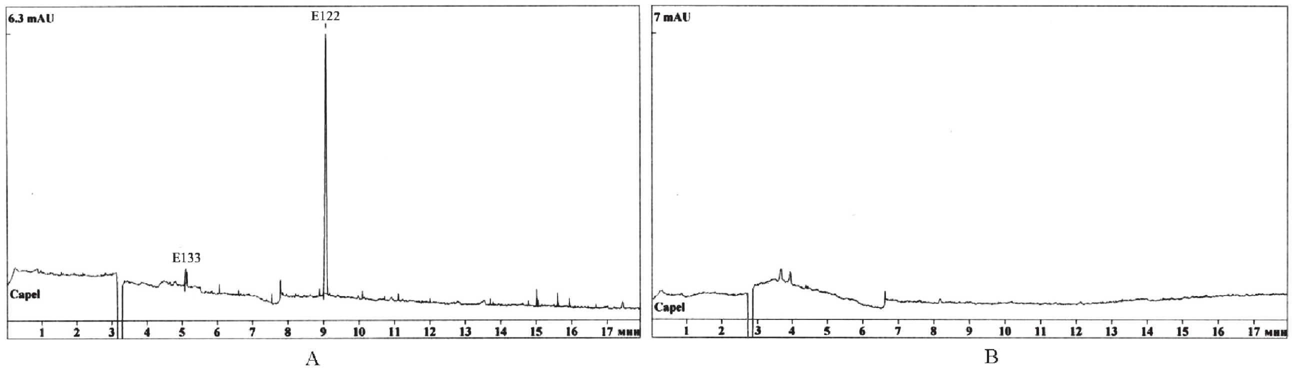
Комиссарчик С.М., Няникова Г.Г., Прийма Т.И., Ваулина Д.Д., Рысина Е.А.
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»
191013, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 26

В настоящее время особое внимание уделяется проблемам контроля натуральности напитков. Одним из критериев, определяющих натуральность напитка, является отсутствие в нем синтетических красителей.

Достоверное определение наличия синтетических красителей во многих напитках стандартными методами затруднено в связи с необходимостью проведения длительной пробоподготовки.

Нами разработаны тест-системы с сорбционным принципом действия, позволяющие на первом этапе определить наличие или отсутствие в напитке синтетических красителей за минимально возможное время, а далее, в случае подтверждения наличия синтетических красителей, напиток передается на анализ методом тонкослойной хроматографии или капиллярного электрофореза для идентификации и количественного анализа выявленных красителей.

Результаты, полученные при анализе с использованием разработанных тест-систем, подтверждены анализом методами тонкослойной хроматографии и капиллярного электрофореза. На рисунке 1 представлены электрофореграммы образцов вин, содержащих (A) и не содержащих (B) синтетические красители.



Новизна данной разработки подтверждена полученным патентом Российской Федерации.

DETECTION OF SYNTHETIC DYES IN DRINKS

Komissarchik S.M., Nyanikova G.G., Priyma T.I., Vaulina D.D., Rysina E.A.
Saint-Petersburg State Institute of Technology (Technical University)
191013, Saint-Petersburg, Moskovsky prospect, 26

At present, special attention is paid to the problems of quality control relating to detection of naturalness of drinks. One of the criteria that determine the naturalness of drinks is lack of synthetic dyes.

Reliable detection of synthetic dyes presence by standard methods is difficult for many drinks due to the need in laborious sample preparation.

We have developed test systems having adsorption action mechanism that allows to determine the presence or absence of synthetic dyes in a drink in the fastest possible time during the first step, and then, in a case when the presence of synthetic dyes has been detected, the drink can be transferred to the analysis using thin layer chromatography or capillary electrophoresis for identification and quantitative analysis of revealed dyes.

The results obtained by the analysis using the developed test systems have been confirmed by the results of thin-layer chromatography and capillary electrophoresis analyses.

Figure 1 shows capillary electrophoresis patterns of wine samples containing (A) and not containing (B) synthetic dyes.

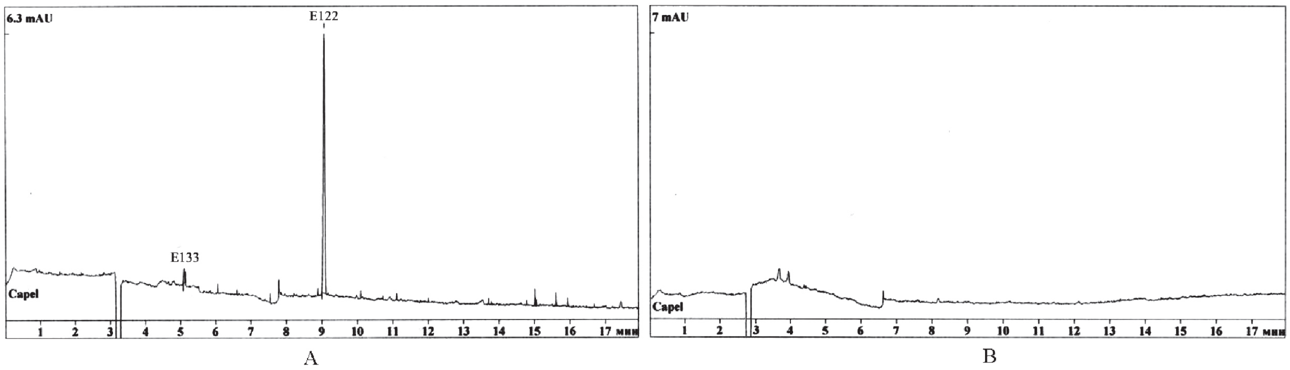


Figure 1 – Capillary electrophoresis patterns of wine samples

Novelty of this invention is confirmed by the issued patent of the Russian Federation.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРАБИНОГАЛАКТАНА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ В КАЧЕСТВЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ

Кузнецова С.А.[1,2], Веселова О.Ф.[3], Скворцова Г.П.[1], Шахтшнейдер Т.П.[4]
[1]*Институт химии и химической технологии СО РАН, 660049,*
Красноярск, ул. К. Маркса, 42, E-mail: ksa@icct.ru
[2]*Сибирский федеральный университет, 660041,Красноярск, пр. Свободный, 79*
[3] *Красноярский государственный медицинский университет,*
660022, г. Красноярск. Ул. П. Железняка, 1,
[4] *Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН,*
630128, Новосибирск, ул. Кутателадзе 18

Ядровая древесина лиственницы содержит биологически активный водорастворимый полисахарид – арабиногалактан (АГ). Макромолекула АГ имеет высоко разветвленное строение; главная цепь её состоит из звеньев галактозы, соединенных гликозидными связями β-(1-3), а боковые цепи со связями β-(1-6)- из звеньев галактозы и арабинозы, из единичных звеньев арабинозы, а также уроновых кислот, в основном глюкуроновой.

Целью настоящего исследования являлась разработка новых, более эффективных методов выделения АГ из древесины лиственницы и оценка возможности его использования в качестве биологически активной пищевой добавки. Предложены способы интенсификации извлечения арабиногалактана, позволяющие увеличить выход продукта и снизить продолжительность процесса. Токсикологическое действие арабиногалактана было исследовано в опытах на белых беспородных мышах массой 15 г. Арабиногалактан вводили в дозах от 6700 мг/кг до 25000 мг/кг внутрижелудочно с помощью металлического зонда. Токсичность оценивали по клиническим симптомам отравления, физиологическим тестам и выживаемости животных в течение 2-х недель. На основании полученных данных показано, что арабиногалактан не является токсичным веществом и может без особых ограничений использоваться в качестве пищевой, иммуномодулирующей, диетической и структурирующей добавки в технологиях получения здоровых продуктов питания.

Работа поддержана грантом программы РАН «Фундаментальные науки – медицине».

PROSPECTS FOR USING OF ARABINOGALACTAN FROM LARCH WOOD AS A PROMISING BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENTS

Kuznetsova S.A. [1,2], Veselova O.F. [3], Skvortsova G.P.[1], Shakhtshneider T.P. [4]
[1]Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS (Russia)
660049 Krasnoyarsk, Marksa street,42, E-mail: ksa@icct.ru
[2]Siberian Federal University (Russia) 660041, Krasnoyarsk, Svobodny pr.,79
[3]Krasnoyarsk State Medical University, (Russia)
660022, Krasnoyarsk, Partizana Zheleznyaka str., 1
[4]Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry SB RAS, (Russia)
630128, Novosibirsk, Kutateladze str., 22

Larch wood contains biologically active water-soluble polysaccharide - arabinogalactan (AG). Macromolecule AG have a highly branched structure. Its main chain consists of galactose units, linked by glycoside bonds - (1-3),β and the side chains with (1-6) -β links consist of galactose and arabinose units and uronic acids, mainly glucuronic acid.

The purpose of this study was to develop new, more effective than known methods of isolation AG from larch wood, and to avaluate the possibility of AGuse as a dietary food supplement. The ways of intensification of extraction of arabinogalactan, allowing to increase yield and reduce the duration of the process were suggested. A toxicological effect of arabinogalactan was investigated in experiments on albino mices weighing 15 g. Arabinogalactan was injected at doses from 6700 mg / kg to 25000 mg / kg intragastrically with a metal probe. Toxicity was evaluated by clinical symptoms of poisoning, physiological tests and survival of animals within 2 weeks. Obtained data showed that arabinogalactan is not a toxic substance and can be used without special restrictions as a food additive and as an immunomodulatory, dietary supplements and structuring in the technologies of healthy foods.

This work was supported by a grant of the program of RAS "Fundamental sciences for medicine.

ТЕХНОЛОГИЯ БИОГЕННОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ НУТРИЕНТНОЙ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕКОНТАМИНАЦИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

Невская Е.В.
ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии 107553, Москва, Б. Черкизовская, 26А

Для удовлетворения потребностей детского организма в дефицитных макро- и микронутриентах разработана технология хлебобулочных изделий на основе пшеничной концентрированной молочнокислой закваски (далее КМКЗ) с оригинальным микробиологическим составом. В разводочном цикле КМКЗ используют чистые культуры молочнокислых бактерий Lactobacillus plantarum-30, L. Brevis-1, L. fermenti-34, L. casei-26 и бифидобактерий Bifidobacterium bifidum 2 (ББ), выделенный из промышленного препарата «Бифидобактерин». Бифидобактерии в процессе своей жизнедеятельности продуцируют биологически активные вещества (в частности витамины группы В), повышают усвояемость ионов кальция и железа и являются антагонистами споровых бактерий и плесневых грибов – возбудителей микробиологической порчи хлеба.

Данная технология включает в себя приготовление полуфабриката функциональной направленности из КМКЗ+ bifidum 2, пшеничных зародышевых хлопьев, лактата кальция, муки пшеничной 1 сорта и воды, который выдерживается от 1 до 1,5 ч при температуре 35-38◦С. В течение первого часа количество плесневых грибов в составе полуфабриката сокращается в 3 раза, количество споровых бактерий - до нуля, в дальнейшем происходит полное исчезновение микроорганизмов, вызывающих порчу хлеба. Замес теста производится с использованием полуфабриката и другого сырья по рецептуре. Брожение теста осуществляется в течение 45-70 мин. Данная биотехнология обеспечивает снижение ферментативной активности пшеничных зародышевых хлопьев и позволяет получить изделия стабильного качества и повышенной микробиологической безопасности. На основании проведенных исследований подано заявление о выдачи патента «Способ производства хлеба».

TECHNOLOGY OF BIOGENIC STRUCTURIZATION NUTRITIOUS EQUATION AND INCREASE MICROBIOLOGICAL DECONTAMINANTION OF BAKERY PRODUCTS FOR CHILDREN

Nevskaya E.V.
State research institute of a baking industry
107553, Moscow, B. Cherkizovskaya, 26A

The technology of bakery products is developed for satisfaction of requirements of a children's organism in scarce macro- and micronutrients on the basis of the wheaten concentrated lactic ferment (CLF) with original microbiological structure. A pure cultures of lactic bacteria Lactobacillus plantarum-30, L. Brevis-1, L. fermenti-34, L. casei-26 and bifidobacteria Bifidobacterium bifidum 2 use in first cycle CLF. Bifidobacterium bifidum 2 allocated from an industrial preparation "Bifidobakterin". Bifidobacteria in the course of the ability to live produces biologically active substances (in particular group vitamins, raise comprehensibility of ions of calcium and iron and are antagonists of sporous bacteria and mycelia fungus – activators of microbiological damage of bread.

The technology includes preparation of a half-finished product of a functional orientation from CLF + bifidum 2, wheaten germinal flakes, lactate calcium, a flour of a wheaten 1 grade and water which is maintained from 1 to 1,5 h at temperature 35-38 ◦C. Within the first hour the quantity mycelial fungus as a part of a half-finished product is reduced in 3 times, quantity of sporous bacteria - to zero, further there is a total disappearance of the microorganisms causing damage of bread. Mixing the dough it is made with use of a half-finished product and other raw materials on a compounding. Dough ferment during 45-70 minutes. The biotechnology provides decrease fermentary activity of wheaten germinal flakes and allows to receive products of stable quality and the raised microbiological safety. On the basis of the spent researches the statement for patent deliveries «The Way of a panification» is put in.

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОТЕОЛИЗА ПАПАИНОМ НА МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ГЛИЦИНИНА

Поляков А. В., Даниленко А.Н., Журавлева И. Л., Плащина И. Г.
Институт Биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334 г Москва, ул. Косыгина,4 Тел. 7(495)939-74-02; e-mail: igplashchina@sky.chph.ras.ru

Основными белковыми компонентами семян зернобобовых являются запасные белки, преимущественно глобулины, большую часть которых составляют легумины (11S глобулины), в частности, глицинин – 11S фракция глобулинов соевых бобов. Легумины имеют высокую пищевую ценность, однако, их использование ограничивается невысокими функциональными свойствами. Одним из наиболее перспективных способов их улучшения является ограниченный протеолиз. Он обусловлен присутствием в молекуле субстрата связей (участков) с повышенной чувствительностью к атаке протеолитическими ферментами. Ограниченный протеолиз происходит с замедлением по мере убывания числа чувствительных участков и завершается образованием относительно стабильного высокомолекулярного продукта.

Функциональные свойства белков определяются их структурой. Реорганизация структуры белка вследствие ограниченного протеолиза приводит к изменению его физико-химических и функциональных свойств. Систематические данные о структуре и стабильности модифицированных ограниченным протеолизом глобулинов весьма ограничены.

Цель работы заключалась в сравнительной характеристике параметров молекулярной структуры и термодинамической стабильности интактного и модифицированного глицинина бобов Glycine max. Выбор папаина обусловлен его низкой специфичностью, что позволяет смоделировать условия ограниченного протеолиза глобулинов под действием кислых эндогенных протеиназ в процессе прорастания семян.

Определение молекулярных параметров (молекулярной массы, второго вириального коэффициента, гидродинамического размера, ξ-потенциала) проводили методом статического и динамического светорассеяния и доплеровского электрофореза. Параметры термической денатурации белков определяли методом адиабатной сканирующей микрокалориметрии.

Установлено, что ограниченный протеолиз существенно влияет на молекулярные параметры и термодинамическую стабильность глицинина вследствие отщепления С-концевых гидрофильных фрагментов α-цепей. Модифицированный белок характеризуется более низкой молекулярной массой, гидродинамическим размером, эффективным поверхностным зарядом и термодинамическим сродством к растворителю, а также большей гидрофобностью по сравнению с интактным глицинином. Термодинамическая стабильность глицинина также понижается в результате ограниченного протеолиза. Глубокая структурная реорганизация молекул глицинина в ходе ограниченного гидролиза папаином может вызывать существенные изменения его функциональных свойств, что служит предметом дальнейших исследований.

EFFECT OF LIMITED PROTEOLYSIS BY PAPAIN ON THE MOLECULAR PARAMETERS AND THERMOSTABILITY OF GLYCININ

Polyakov A.V., Danilenko A.N., Zhuravleva I.L., Plashchina I.G.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Science
119334 Moscow, Kosygin Str.,4
7(495)939-74-02; e-mail: igplashchina@sky.chph.ras.ru

Storage proteins are the main protein components of grain legumes seeds. The largest part of them constitute legumes (11S globulins), particularly glycinin – 11S globulin fraction of soybean seeds.

Legumes possess high nutritional value, though their usage is limited by unsatisfactory functional properties. Limited proteolysis is one of the most perspective methods of improving the protein functional properties. It is stipulated by existence in a molecule of substrate the sites with hypersensibility to attack by the proteolitic enzymes. Limited proteolysis slows down as number of sites sensible to its action decreases and results in formation of stable high-molecular product.

Functional properties of proteins are determined by their structure. Reorganisation of protein structure via limited proteolysis resulted in alteration of physico-chemical and functional properties of protein. Systematical investigations on structure and stability of globulins modified by limited proteolysis with papain are quite insufficient.

The aim of the work was a comparative characterization of molecular structure and thermodynamic parameters of intact soybean (Glycine max) glycinin and giycinin modified by limited proteolysis with papain. The choise of papain was preconditioned by its low specificity, and by possibility to modulate conditions of globulins' limited proteolysis via the action of the acidic endogenous proteases in the course of seeds germination.

Determination of molecular parameters (molecular mass, second virial coefficient, hydrodynamic size, ζ-potential) were carried out by using methods of static and dynamic light scattering and Doppler electrophoresis. Parameters of thermal denaturation of proteins were determined by method of adiabatic scanning microcalorimetry.

It was determined that limited proteolysis essentially affects molecular parameters and thermodynamic stability of glycinin as a result of cleavage of hydrophilic C-terminal segment of α-chains. Modified protein is characterized by a lower molecular mass, hydrodynamic size, effective surface charge and thermodynamic affinity to solvent, and also by higher surface hydrophobicity as compared to intact glycinin. Thermodynamic stability of glycinin (free Gibbs energy of the denaturation process) also lowered during limited proteolysis. Deep structural reorganization of glycinin molecules during limited proteolysis with papain may results in essential change of functional properties of glycinin, that is the aim of further investigations.

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СТРУКТУРИРОВАННОЙ АССОЦИАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ МИКРООРГАНИЗМОВ – КЕФИРНЫХ ЗЁРЕН

Саранцева А.А, Бурмина Е.В.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Миусская пл. д. 9

Сообщества, ассоциативные культуры, как правило, ограниченные плёнкой или другой структурированной системой, являются естественной формой существования микроорганизмов в природе. Исследование механизмов формирования и функционирования ассоциативных культур микроорганизмов является основой для создания и управления биотехнологическими процессами культивирования практически ценных ассоциативных культур. Одним из таких высокоорганизованных, структурированных сообществ микроорганизмов являются кефирные зёрна, которые широко применяются для получения кефира, занимающего особое место в создании потенциала продуктов, обладающих пробиотическими свойствами. Микробный состав кефирных зёрен широко исследовался как отечественными, так и зарубежными исследователями. Однако анализ литературных данных не даёт оснований для построения концептуальной модели данной системы. Целью настоящих исследований явилось исследование микробного профиля кефирных зёрен из разных техногенных ниш, как первого этапа построения концептуальной модели системы. При использовании классических микробиологических методов исследования микробного профиля растёртых кефирных грибков из 4-х техногенных ниш и метода 16S ДНК анализа была показана трудность получения объективных результатов классическими методами при выделении чистых культур. Так при использовании метода 16S ДНК анализа было показано, что молочно-кислые бактерии, выделенные из колоний с одинаковой морфологией, относились к разным видам и наоборот, культуры, выделенные из казалось морфологически различающихся колоний – относились к одному виду. Показаны трудности выделения чистых культур дрожжей, находящихся в тесных симбиотических отношенияхс молочно-кислыми бактериями.

Для получения объективных данных физиологические и функциональные свойства исследовались у изолятов микроорганизмов, выделенных из всех изолированно стоящих колоний. Так из отдельных образцов исследовалось более 20 изолятов бактерий и 10 изолятов дрожжей. В качестве критериев оценки функциональных свойств изолятов определяли титруемую кислотность при культивировании их на молоке, образование сгустка, β-галактозидазную активность, способность сбраживать лактозу. В результате во всех исследованных образцах кефирных грибков подтверждено постоянное присутствие 4-х групп микроорганизмов: дрожжи, молочнокислые палочки и кокки, уксуснокислые бактерии. Показано присутствие молочнокислых бактерий двух физиологических групп:

-обладающих β-галактозидазной активностью (Lactococcus lactis, Lactobacillus sakei, Leuconostoc mesenteroides, Leuconostoc gelidum), активно образующих сгусток и подкисляющих среду культивирования.

- и бактерий, не обладающих такой активностью (Lactobacillus plantarum, Lactobacillus sp).

Все изученные изоляты дрожжей не обладали способностью к образованию сгустка, подкислению среды, β-галактозидазной активностью и не осуществляли спиртовое брожение в присутствии лактозы. Показано, что в присутствии дрожжей повышалась β-галактозидазная активность бактерий.

. Таким образом, продуцентом системы исследованных кефирных грибков являются молочнокислые бактерии, обладающие β-галактозидазной активностью, которые относятся к одному трофическому уровню и находятся либо в конкуренции за субстрат, либо в коалиции при его использовании и образуют горизонтальную структуру сообщества, что требует дальнейшего исследования. Дрожжи осуществляют спиртовое брожение при использовании глюкозы и находятся в тесных симбиотических отношениях с бактериями, стимулируют их рост за счёт выделения рост стимулирующих веществ и продуктов автолиза клеток. Однако объективные данные для построения функциональной модели исследуемых систем могут быть получены только при использовании современных молекулярно-генетических методов, позволяющих характеризовать микробный профиль сообществ без выделения чистых культур. Обоснованы дальнейшие направления исследований.

ВЫСШИЕ ГРИБЫ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ – И ПОВЕРХНОСТНО – АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ НАЗНАЧЕНИЯ

Шамцян М.М., **Колесников Б.А., Антонцева Е.В., Спиридонова В.А.**
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 190013, г. Санкт-Петербург,
Московский пр. 26, e-mail: shamtsyan@yahoo.com

Нами исследованы различные возможности использования БАВ глубинно-культивируемых базидиомицетов в пищевой промышленности. Установлено, что нативные растворы культивирования некоторых базидиомицетов обладают молокосвёртывающей активностью. Было выявлено, что водные экстракты многих из исследованных грибов обладали выраженным иммуномодулирующим действием.

Также было установлено, что добавка глубинного мицелия или плодовых тел некоторых из изученных базидиомицетов к гиперлипидемической диете, приводило к существенному снижению уровня общего холестерина в крови и в печени.

Показано антидиабетическое действие грибных добавок.

Нативные растворы, водные и вводно-спиртовые экстракты мицелия ряда базидиомицетов обладали антиоксидантным эффектом и СОД- подобной активностью.

Из биомассы грибов выделены низкомолекулярные белки- гидрофобины с выраженными поверхностно-активными свойствами.

POTENTIAL OF UTILIZATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND SURFACTANTS FROM HYGHER BASIDIOMYCETES FOR FOOD INDUSTRY

M. Shamtsyan, B. Kolesnikov, Y. Antontseva, V. Spiridonova
St. Petersburg State Technological Institute (Technical University), Moskovsky prospect, 26, St. Petersburg, Russia. E-mail: shamtsyan@yahoo.com

The prospects of utilization of biological potential for food industry were studied for various species of higher basidiomycetes.

It was determined, that native liquid of the culture broth of some of the studied basidiomycetes possess marked milk-clotting activity. Many of tested species also demonstrate pronounced immunomodulating activity.

Also it was detected, that the addition of submerged mycelium or fruiting bodies of some of the tested species to hyperlipidemic diet, was resulting in a significant decrease of the levels of total cholesterol in serum and liver.

Antidiabetic action of mushroom supplements is demonstrated.

Native liquid and aqueous and aqueous-ethanol extracts from the mycelium and fruiting bodies of several basidiomycetes were possessing high antioxidant and SOD-like activities.

From mushroom biomass highly active surfactants – low molecular weight proteins, called hydrophobins were isolated.

Obtained results are demonstrating promising prospects of utilization of active compounds from higher basidiomycetes in the food industry.

НОВЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Шмакова Н.С., Собянин К.А., Панкратов В.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии.
109316, г. Москва, ул. Талалихина, дом 33

На поверхности незащищенного продукта всегда имеется микрофлора, продуцирующая развитие болезнетворных микроорганизмов с поверхности в объем продукта. В большинстве случаев продукт повреждается плесневыми грибками. Поэтому так важно придать упаковке фунгицидные свойства. Одним из перспективных методов придания полимерным материалам фунгицидной активности является введение антимикробных препаратов. Особое место среди них принадлежит четвертичным аммониевым солям (ЧАС). Эти соединения отличаются широким спектром бактерицидного действия, низкими действующими концентрациями, сравнительно малой токсичностью, отсутствием неприятного запаха.

В ходе работы был синтезирован ряд новых поверхностно-активных ЧАС. Изучены их коллоидные и антимикробные свойства. Моночетвертичная соль гексадецилтриметиламмонийбромид и бис–четвертичная соль N,N'-дицетил-NNN'N'-тетраметилэтилендиаммонийдибромид были исследованы по ГОСТ 9.049-75 метод Б и показали высокую фунгицидную активность.

С использованием ЧАС были получены полимерные материалы из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) с содержанием добавок 3% и 0,5%. Исследовались их физико-механические характеристики и фунгицидная активность. Установлено, что при введении ЧАС улучшается перерабатываемость ПЭВП, повышается прочность и эластичность полимерного материала. Полученные пленки проявляют фунгицидную активность как в концентрации добавки 3%, так и в концентрации 0,5%.

Полученные материалы могут быть рекомендованы для упаковки продукции, подверженной высокой степени контаминации - пищевых продуктов, медицинских препаратов и оборудования, лекарственных средств.

NEW ANTIMICROBIAL MATERIALS FOR FOOD PRODUCTS PACKAGING

Shmakova N.S., Sobyanin K.A., Pankratov V.A.
Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, ul. Talalikhina 33, Russia

On the surface of unprotected product microflora is always present and produces development of causative microorganisms from the surface to product volume. In most cases the product is damaged by mold fungi. Therefore it is most important to impart fungicidal properties to package. One of the promising methods of imparting fungicidal activity to polymer materials is the addition of antimicrobial preparations. Quaternary ammonium salts (QAS) are of special interest among them. These compounds are distinguished with a wide spectrum of bactericide activity, low acting concentrations, relatively small toxicity, they don't have unpleasant smells.

In the course of the work a number of new surface-active QAS were synthesized. Their colloidal and antimicrobial properties have been studied. Monoquaternary salt of hexadecyltrimethylammonium bromide and bis-quaternary salt N,N'-dicetyl-NNN'N'-tetramethylethylenediammoniumdibromide were investigated according to GOST 9.049-75 method B and have shown high fungicide activity.

With the use of QAS, polymer materials from high density polyethylene (HDPE) were obtained with the content of additives 3% and 0.5%. Their physico-mechanical characteristics and fungicidal activity were investigated. It was found that with the addition of QAS, processing quality of HDPE is improved, strength and elasticity of polymer material is increased. The obtained films demonstrate fungicide activity both in the case of 3% and 0.5% concentration of the additive.

The obtained materials can be recommended for packaging of the products that can be subjected to high degree of contamination – food products, medicinal preparations and equipment, pharmaceutical products.

ИЗОЛЯЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА БИФИДОБАКТЕРИЙ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Сидоренко А.В., Новик Г.И.
Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141, Минск, ул. Купревича, 2, Беларусь

Изоляция бифидобактерий, характеризующихся стабильностью, активным накоплением биомассы и кислотообразованием, устойчивостью к стрессовым факторам, антибиотическим препаратам, высокой антагонистической активностью – важное условие разработки эффективных бифидосодержащих пробиотиков и продуктов.

Из фекалий взрослых клинически здоровых людей изолировано 7 культур бифидобактерий, стабильных при пересевах. При выращивании на плотных средах бактерии формировали крупные белые круглые блестящие колонии, в полужидких средах – белые колонии в виде гвоздиков или комет. Клетки бифидобактерий представляли грамположительные неспорообразующие прямые или слегка изогнутые палочки с утолщениями на одном/обоих концах. Все культуры каталазоотрицательные, не восстанавливали нитраты, не разжижали желатин, не продуцировали CO_2. Принадлежность культур к роду *Bifidobacterium* подтверждена результатами ПЦР с родоспецифичными праймерами g-Bifid-F и g-Bifid-R, Bif-164-f и Bif-662-r. На основании данных секвенирования гена 16S рРНК и анализа полиморфизма длин рестрицированных фрагментов этого гена штаммы идентифицированы как *Bifidobacterium longum* subsp. *longum* (3), *B. animalis* subsp. *lactis* (3), *B. adolescentis* (1). Все культуры характеризовались активным ростом в среде МРС-Б (через 24 ч титр клеток $1.1x10^{10}$-

2.8×10^{11} КОЕ/мл, pH 4.08-4.67) и молоке (сгусток формировался через 12-18 ч при титре клеток 2×10^{9}-2×10^{10} КОЕ/мл и pH 4.30-4.97), стабильностью при хранении (снижение титра клеток на 1-2 порядка в течение 30 суток), устойчивостью к кислотному и тепловому стрессам (снижение титра на 2-4 порядка через 180 мин инкубации при pH 2.0 и 15 мин при 65^{0}C), кислороду, желчи (2.5-4%), резистентностью к канамицину, гентамицину, линкомицину, хлорамфениколу, ампициллину, нитрофурану, высокой антагонистической активностью по отношению к бактериям родов *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*. Культуры бифидобактерий непатогенны, нетоксичны, не содержат в клетках внехромосомных генетических элементов. Полученные данные свидетельствуют, что изолированные штаммы бифидобактерий являются перспективными объектами пищевой биотехнологии.

ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF BIFIDOBACTERIA – POTENTIAL OBJECTS OF FOOD BIOTECHNOLOGY

Sidarenka A.V., Novik G.I.
Institute of Microbiology of NASB, 220141 Minsk, Kuprevich St, 2, Belarus

Isolation of bifidobacteria possessed storage stability, active proliferation and acid-production, resistance to stress factors, antibiotics, high antagonistic activity is important requirement for development of effective bifidus probiotics and food.

From feces of healthy adults, seven cultures of bifidobacteria, stable during subculturing, were isolated. When growing on solid media all bacteria formed large white circular lustrous colonies, on semi-liquid media – white colonies looked like nails or comets. Cells of bifidobacteria were gram-positive asporogenous straight or bifid-shape rods with widening on one or both ends. All cultures were catalase negative, did not reduce nitrates, did not liquefy gelatin, did not produce CO_2. Strains were identified as belonging to genus *Bifidobacterium* based on results of PCR with genus-specific primers g-Bifid-F and g-Bifid-R, Bif-164-f and Bif-662-r. According to data of sequencing of 16S rRNA gene and analyze of amplified fragment length polymorphism of this gene cultures were identified as *Bifidobacterium longum* subsp. *longum* (3), *B. animalis* subsp. *lactis* (3), *B. adolescentis* (1). All strains characterized by active growth in MRS-B medium (after 24 h of culturing cell count 1.1×10^{10}-2.8×10^{11} CFU/ml, pH 4.08-4.67) and milk (cloud formed in 12-18 h with cell count 2×10^{9}-2×10^{10} CFU/ml and pH 4.30-4.97), storage stability (decrease of cell count near 1-2 logs after 30 days), tolerance to acid and heat stresses (fall of cell count about 2-4 logs after 180 min of incubation at pH 2.0 and 15 min at 65^{0}C), oxygen and bile salts (2.5-4%), resistance to kanamicin, gentamicin, linkomicim, chloramphenicol, ampicillin, nitrofuration, antagonistic activity toward bacteria of genera *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*. Cultures of bifidobacteria are nonpathogenic, nontoxic, do not carry extrachromosomal genetic elements. Obtained results suggest that isolated strains of bifidobacteria are promising objects for use in food biotechnologies.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ФРУКТОВЫХ СОКОВ

Тен Т.И., Зуйкова Е.Б., Романюк А.И.[1], Красноштанова А.А.[2], Филина Л.А.[1]
*[1] Государственное образовательное учреждение лицей № 1560,
123423, г. Москва, ул. Тухачевского, д. 17, к.3.*
[2] Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, кафедра биотехнологии

В настоящее время фруктовые соки являются наиболее популярными напитками у населения. Польза фруктовых соков заключается в высоком содержании в них витаминов, прежде всего, витаминов А, Е, С. Однако в состав соков входят и минеральные катионы и анионы, такие как сульфаты, хлориды, нитраты, фосфаты, кальций и магний. В небольших концентрациях данные компоненты полезны для организма и оказывают положительное влияние на состояние здоровья человека. Однако качество овощей и фруктов в значительной степени зависит от степени чистоты почвы и воды. Поэтому растения могут накапливать избыточное количество минеральных катионов и анионов, которые попадают в фруктовые соки.

Целью данной работы было изучение химического состава фруктовых соков производства отечественных и зарубежных фирм.

В качестве объектов исследований были выбраны наиболее популярные у населения фруктовые соки фирм «Добрый», «Фруктовый сад», «J7». В данных соках было определено содержание витамина А, С, Е и витаминов группы В, а также наличие хлоридов, сульфатов, нитратов, кальция и магния.

В результате исследований было установлено, что все исследуемые соки удовлетворяют требованиям стандартов по содержанию минеральных компонентов. Наиболее богаты витаминами А и Е соки марки «Добрый», а витамином С – соки марки «Фруктовый сад». Содержание витаминов группы В в соках невелико, что связано с их низкой устойчивостью при термической обработке.

В работе выданы рекомендации по выбору наиболее полезных соков.

STUDY THE CHEMICAL COMPOSITION OF FRUIT JUICES

Ten T.I.[1], Zuikova E.B.[1], Romaniuk A.I.[1], Krasnoshtanova A.A.[2], Filina L.A.[1]
[1]Lyceum № 1560, 123423, Moscow, st. Tukhachevsky, 17, k.3.
*2Russian University of Chemical Technology named after DI Mendeleev,
125047, Moscow, Miusskaya Square, 9, Department of Biotechnology*

Nowadays, fruit juices are the most popular drinks among the population. The advantage of fruit juice consists in a high content of vitamins, especially vitamins A, E and C. However, the composition of fruit juices includes mineral cations and anions such as sulfates, chlorides, nitrates, phosphates, calcium and magnesium. At low concentrations of these components are useful for the body and have a positive effect on human health. However, the quality of fruits and vegetables to a large extent depends on the purity of the soil and water. Therefore, plants can accumulate excessive amounts of mineral cations and anions, which fall in fruit juices.

The purpose of this work was to study the chemical composition of fruit juice production of Russian and foreign firms.

The experiments were chosen the most popular fruit juices in the population of firms “Dobryi”, "Fructovyi sad», «J7». These juices were determined in vitamin A, C, E and B vitamins, as well as the presence of chlorides, sulfates, nitrates, calcium and magnesium.

As a result, studies have found that all studied juices satisfy standards requirements on the content of mineral components. The most content of vitamins A and E is in juices brand "Dobryi", and vitamin C - a juice brand "Fructovyi sad." The content of B vitamins in the juices is low, due to their low stability during heat treatment.

The paper gives recommendations on choosing the most useful juices.

ПОЛУЧЕНИЕ КЛЕТОК МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ IN VITRO, ИСПОЛЬЗУЯ МУЛЬТИПОТЕНТНЫЕ МЕЗЕНХИМНЫЕ СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ (ММСК) КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Рогов И.А., Волкова И.М.
МГУ прикладной биотехнологии, 109316, Москва, ул. Талалихина, д. 33

По данным U.S. Census Bureau, International Data Base, август 2006 к 2040 году население нашей планеты увеличится до 9 миллиардов человек, а к 2060 – до 11 миллиардов. Уже сейчас предсказывается, что мировая потребность в продовольствии возрастёт более чем в два раза в течение следующих пятидесяти лет. Пока нет уверенности, что современное сельское хозяйство сможет с этим справиться…

Сегодня учёные в разных странах мира (США, Нидерланды и др.) почти одновременно начали работать над вопросами создания альтернативных источников продуктов питания, опираясь на достижения современной науки.

Целью данной работы стало получение клеток мышечной ткани крупного рогатого скота (КРС) путем выделения и дифференцировки мультипотентных мезенхимных стволовых клеток (ММСК) КРС, наращивание из них биомассы, близкой по составу к мышечной ткани животного, изучение ее физико-химических показателей и разработка рекомендаций по дальнейшей деятельности в этом сложном вопросе. Проведены исследования по изучению свойств этой биомассы. Установлен аминокислотный состав, сделаны электрофорез, ПЦР диагностика и др., которые показывают идентичность полученной биомассы составу мышечной ткани. Дальнейшие действия будут посвящены различным композициям, включающим жировую и соединительную ткани.

ММСК КРС выделяли из костного мозга и подкожной жировой клетчатки телёнка, проводили анализ экспрессии поверхностных антигенов, изучали потентность этих клеток in vitro к дифференцировке, в том числе в клетки мышечной ткани.

Стоит особенно отметить, что эксперименты не включают генных модификаций. Одним из очень ответственных моментов поставленной задачи является вопрос экспресс-идентификации клеток, который имеет важное значение.

MUSCLE CELLS OBTAINING IN VITRO USING BOVINE MULTIPOTENT MESENCHYMAL STEM CELLS (MMSC)

Rogov I.A., Volkova I.M.
Moscow State University of Applied Biotechnology 109316, Moscow, 33, Talalikhina

By U.S. Census Bureau, International Data Base, August 2006 the world's population is thought to reach 9 billion by 2040 and 11 billion by 2060. It's predicted that the world's need in food will increase more than twice during the next fifty years. At the moment, there is no certainty that the modern agriculture will be able to handle this.

Guided by modern scientific achivements, scientists from countries all over the world (the USA, the Netherlands and others) began to work over the questions devoted to creation of alternative sources of food products.

The purpose of this work is to get bovine muscle cells by isolation and differentiation of multipotent mesenchymal stem cells (MMSC), to increase the biomass, closed to animal muscle tissue composition, to study its physical and chemical parameters, and to develop recommendations for further work in this direction. The biomass properties were studied, the amino acid composition was determined, electrophoresis, PCR were made, which reveal the identity of derived biomass to muscle tissue composition. Our further analysis will be dedicated to creating different compositions with fat and connective tissues.

Bovine MMSCs were isolated from calf marrow and hypoderm, the analysis of the surface antigen expression was made, the potency of these cells in vitro to the differentiation was studied, including in muscle tissue cells.

It is important to mention that the experiments do not include gene modifications. The crucial point of the delivered task is the express-identification question, which is very significant for us.

АКТИВНОСТЬ И КИНЕТИКА КАТАЛИТИЧЕСКОГО СУБСТРАТА НА ОСНОВЕ ИНУЛАЗЫ, ИММОБИЛИЗОВАННОЙ НА НАНОТРУБКАХ ИЗ ДВУОКИСИ ТИТАНА

Голубев В.Н., Тереза Бланко Адварадо, Жидков А.И.
Universitat de Girona, Spain, Московский Государственный Университет Технологий и Управления, 109004, Москва, ул.Земляной вал, д. 73

В последнее время особую актуальность приобрело использование наноматериалов для создания функциональных материалов и биореакторов нового поколения. Иммобилизация, как метод закрепления биоагентов на неподвижной матрице, широко используется в науке и технологии для создания высокочувствительных сенсоров и промышленных катализаторов.

В Центре биотехнологических исследований университета было изучено поведение нанокаталитического субстрата, сформированного из инулазы (2,1-бэта-Д-фруктан-фруктаногидролазы) гриба Aspergillus candidus, иммобилизованной на нанотрубках из двуокиси титана. Назначение субстрата – ферментативный гидролиз инулина до фруктозы в промышленном реакторе колоночного типа. Данная разновидность инулазы специфически гидролизует бэта-2,1- связи инулина до фруктозы в более мягких условиях по сравнению с кислотным гидролизом, требующим значительной концентрации ионов водорода, высокой температуры и применения кислотоустойчивого оборудования. Нанотрубки из двуокиси титана формировались продолжительным анодированием в слабых растворах плавиковой кислоты под воздействием переменного напряжения на предварительно выращенных на подложке из титана пленок двуокиси. Оптимальной основой для иммобилизованной инулазы являлись трубчатые наноструктуры с диаметром нанотрубок 50-100 нм. Этот размер нанотрубок оказался наиболее оптимальным для реализации нанобиотехнологического процесса как в плане иммобилизации фермента, так и на его содержании в субстрате и каталитической активности.

Нами установлено, что термостабильность иммобилизованной инулазы как при применении нанотрубок, так и на обычных носителях, значительно выше по сравнению со свободной. При этом максимум каталитической активности (80-85%0 проявляется в более широком температурном интервале, в частности, лежит в пределах 75-80 ^{0}C.

Зависимость от pH активности инулазы, иммобилизованной на нанотрубках и на обычных носителях, отличается еще более существенно. максимумы каталитической активности шире в 3-4 раза и сдвинуты в сторону более высоких значений pH. Это объясняется тем, что структурные нанотрубки катализатора имеют более избыточный поверхностный химический потенциал по сравнению с плоской поверхностью обычного носителя, в результате чего снижается энергия активации каталитических реакций.

Установлено, что каталитическая активность субстрата при использования в реакторе колоночного типа практически не меняется при 70-кратном периодическом проведении биотехнологического процесса, что делает легко осуществимой автоматизацию технологического процесса.

С помощью преобразования кривых зависимости скорости реакций от концентрации субстрата были определены кажущиеся значения константы Михаэлиса K_m и максимальной скорости V_{max} реакции гидролиза инулина для исследуемых субстратов инулазы, иммобилизованной на нанотрубках двуокиси титана. Иммобилизация в этом случае, как и следовало ожидать, приводит к увеличению значений константы Михаэлиса и уменьшению максимальной скорости реакции по сравнению с нативным ферментом. Однако по чисто кинетическим показателям биотехнологического процесса наносубстрат намного ближе к нативной инулазе, чем не нонокаталитические материалы.

Таким образом, сравнительный анализ значений активности и кинетических параметров субстратов полученных путем иммобилизации инулазы на нанотрубках из двуоки титана, показывают их преимущество как с точки зрения активности, кинетических параметров, срока службы и иных эксплуатационных характеристик нанобиореакторов.

ACTIVITY AND KINETICS OF CATALYST SUBSTRATE ON BASIS OF INULASE IMMOBILIZED ON TITANIUM DIOXIDE NANOTUBES

Golubev V.N.,Teresa Blanco Advarado, Zhidkov A.I.
Universitat de Girona, Spain, Moscow State University for Technology and Management, 109004, Moscow, Zemlyanoy val str., building 73

In these latter days use of nanomaterials in production of advanced functional materials and fermenters is of great urgency. Immobilization as technique for fixing biological agents on stationary matrix is widely used in science and technologies to develop sophisticated sensors and industrial catalysts.

In Biotechnological Research Centre of the University study of behavior of nanocatalyst substrate composed of inulase (2,1-β-D-fructan-fructanohydrolase) of Aspergillus candidus fungi immobilized on titanium dioxide nanotubes was held. Function of the substrate is to perform enzymatic hydrolysis of inuline into fructose in production reactor of columnar type. This type of inulase hydrolyzes β-2,1- bonds of inuline to fructose inherently in more mild conditions than in acid hydrolysis that requires considerable concentration of hydronium, high temperature and acid-resistant facilities. Titanium dioxide nanotubes were formed by continuous anodizing process in dilute solution of fluohydric acid under alternating voltage on dioxide films fore-grown on titanium carrying base. Tube nanostructures of nanotube diameter 50-100 nm were the optimum base for immobilized inulase. Such dimensions of nanotubes appeared to be the most optimum to perform nanobiotechnological process in terms of enzyme immobilization as well as enzyme concentration in substrate and catalytic activity.

It was found that heat stability of immobilized inulase both with use of nanotubes and ususal carrying agents is considerably higher as compared to that free. In addition, catalytic activity maximum point (80-85%) occurs in wider temperature range, particularly in range of 75-80 ^{0}C.

Characteristics of activity of inulase immobilized on nanotubes and usual carrying agents in relation to pH is significantly different. Maximum peaks of catalytic activity are 3-4 times wider and is offset to the side of higher pH values. This is because structural nanotubes of catalyst have more excessive surface chemical potential than flat surface of usual carrying agent whereby activation energy of catalytic reactions decreases.

It is found that catalytic activity of substrate used in reactor of columnar type does not change practically in 70-times repeated biotechnological process that makes possible to perform technological-process automation easily.

By transforming the reaction rate-substrate concentration curve the apparent values of Michaelis constant K_m and maximum rate V_{max} of inuline hydrolytic splitting reaction were defined for the studied substrates of inulase immobilized on titanium dioxide nanotubes. In this case immobilization expectedly leads to increase of Michaelis constant value and decrease of maximum rate of reaction by contrast to native enzyme. However, according to kinetic factors of biotechnological process the nanosubstrate is closer to native inulase than non-nanocatalytic materials.

Accordingly, comparative analysis of values of activity and kinetic parameters of substrates prepared through immobilization of inulase on titanium dioxide nanotubes shows its benefits on grounds of activity, kinetic parameters, life-span and other performance characteristics of nanobioreactors.

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATION

ПОВЫШЕНИЕ ВОДОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ВТОРОСОРТНОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ СОВМЕСТНЫМ ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТАЦИИ И АКУСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Данильчук Т.Н., Абдрашитова Г.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
Россия, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33

Известно, что показатель водосвязывающей способности (ВСС) является одним из основных и определяет функционально-технологические свойства, которыми пользуются технологи при выборе путей использования мясного сырья, а также при выборе методов воздействия на мясную систему (биохимических, электрофизических, механических и др.). Известно также, что ВСС животных тканей зависит, главным образом, от свойств и состояния белковых веществ.

Важным технологическим приемом, позволяющим улучшить качество и расширить ассортимент мясных продуктов, является применение ферментов. Ферментные препараты вызывают глубокий и быстрый гидролиз биополимеров мяса и приводят к получению специфической белковой структуры, способной увеличить выход продукта – важнейшего экономического показателя технологического процесса. Применяя дополнительно к ферментации физические факторы воздействия можно усилить действие фермента.

Исследовали мясное сырье с повышенным содержанием соединительной ткани - образцы говядины и баранины, подвергнутые ферментации препаратом «Пепсин говяжий» и последующей акустической обработке. Ферментацию проводили путем выдерживания сырья в течение 2 ÷ 3 часов в водном растворе препарата с концентрацией 0,05 ÷ 0,1%. Акустическую обработку проводили в диапазоне частот 200 ÷ 20 000 Гц и при мощности $\leq 10^{-9}$ Вт/кг.

Установлено, что мясное сырье, подвергнутое ферментации, обладает большей ВСС, чем контрольный образец: говядина – на 5 - 5,5 %, баранина на – 5,2 - 6,2 %. Дополнительная акустическая обработка приводит к тому, что у образца говядины значение ВСС возрастает еще на 9 %, а у баранины – на 2%. Скорее всего, звук оказывает влияние на активность ферментных препаратов, которые в свою очередь влияют на белки, способствуя образованию новых гидрофильных центров.

COMBINED EFFECT OF FERMENTATION AND ACOUSTIC TREATMENT ON MOISTURE-BINDING CAPACITY VALUE OF SECOND-RATE OF RAW MEAT MATERIAL

Danilchuk T.N., Abdrashitova G.G.
The Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, str. Talalikhina, 33

Is known that moisture-binding capacity value is one of the main indexes and determines of functional and technological raw material properties, which is necessary for meat technology specialist at selection of meat raw material processing method and method of influence to meat system (biochemical, electro physical, mechanical, etc.). It is also known that moisture-binding capacity of animal tissues mainly depends on the properties and status of protein substances.

The using of enzymes is important technological method for improving the quality and increasing of meat products assortment.

Enzymatic preparations stimulate profound and rapid hydrolysis of meat biopolymers and lead to getting a specific protein structure which can to increase important economic indicator - the product's output. It is possible to enhance the action of the enzyme by applying additionally to fermentation a physical treatment.

In this work was researched the meat raw material with increased content of connective tissue. Beef and mutton samples were subjected to fermentation by preparation "Beef pepsin" and to acoustic treatment. Fermentation was realized by storage of raw materials for 2-3 hours in aqueous solution preparation with concentration 0.05 ÷ 0.1%. Acoustic treatment was carried out in the frequency range 200 ÷ 20 000 Hz and power at ≤ 10-9 Wt/kg. It was found that the meat raw material after fermentation has the greater moisture-binding capacity value than the starting sample. Increasing for beef is 5-5.5 %, for sheep it is 5.2 - 6.2%. Additional acoustic treatment results to increasing moisture-binding capacity value of beef sample else on 9%, and the for lamb sample on 2%. It is possible, the sound effects on activity of enzymatic preparations, which then influence on the proteins, helping to formation of new hydrophilic centers.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЛИПИДОВ ИКРЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ

Ахмерова Е.А., Хамзина А.К.
ФГУП «ВНИРО», Москва, ул. В. Красносельская, 17

Икра многих видов рыб - это не только деликатесный продукт, известный богатыми вкусовыми свойствами, но и источник большого количества питательных веществ: белков сбалансированных по аминокислотному составу, жиров, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, жирорастворимых витаминов A, D, E, K.

Особое значение представляют жирные кислоты, в т.ч. эссенциальные, которые нормализуют жировой и холестериновый обмен, а также регулируют процессы тромбообразования.

Цель работы - исследовать жирнокислотный состав липидов икры некоторых видов рыб.

Объекты исследований: икра сома, сазана, сельди, мойвы, трески и летучих рыб.

Методы исследований. Липиды выделяли по методу Bligh, Dyer. Метилирование проводили метиловым спиртом в присутствии хлористого ацетила (25%-ный хлористый водород в метаноле). Жирные кислоты в виде метиловых эфиров (МЭЖК) анализировали на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором на кварцевой капиллярной колонке (25m x 0.32mm x 0.25mm) со стационарной фазой FFAP. Разделение смеси проводили в режиме программирования температуры от 200 до 240°C со скоростью газа-носителя (азота) – 2 мл /мин.

Идентификацию компонентов осуществляли на основе сравнения полученных данных по удерживанию с предварительно рассчитанными значениями величин относительного удерживания и эквивалентных длин цепи стандартных метиловых эфиров жирных кислот, полученных для указанных колонок в аналогичных условиях анализа. Количественное соотношение МЭЖК определяли с помощью интегратора по методу нормирования площадей.

Результаты исследований. Липиды исследованных образцов в основном представлены мононенасыщенными жирными кислотами: 43,8% - в липидах икры мойвы, 39,5-42% - в икре сазана, трески, сельди, сома и всего 24,5% - в липидах икры летучих рыб; насыщенными: 57% - в липидах икры летучих рыб, 30,5-33,8% - в липидах икры мойвы, сома, сельди, 28,2% и 29,2% - в липидах икры трески и сазана соответственно. Самая высокая доля полиненасыщенных жирных кислот - около 31,2% отмечена в липидах икры трески и сазана, в липидах сельди, сома, мойвы и икры летучих рыб - 25-26%. Наибольшая сумма эссенциальных жирных кислот отмечена в липидах икры сазана – около 29%, в липидах икры трески, сома и сельди обнаружено от 22 до 24 %, в липидах икры мойвы сумма полиненасыщенных жирных кислот не превышала 20%. Самое низкое значение этого показателя в липидах икры летучих рыб - до 2%. Последние представлены в основном линолевой кислотой, содержание которой достигает 29% в липидах икры сазана, в липидах икры остальных видов рыб составляет около 23%, за исключением липидов икры летучих рыб - около 1,5%.

Большое содержание полиненасыщенных жирных кислот, в том числе линолевой кислоты свидетельствует о высокой биологической ценности липидов икры. Следует отметить, что исследованные образцы липидов рыб сопоставимы по жирнокислотному составу, за исключением образцов икры летучих рыб, в липидах которых содержание насыщенных жирных кислот составляет более 50%, что не характерно для пробойной икры рыб.

BIOLOGICAL VALUE OF LIPIDS FISH CAVIAR

E.A. Ahmerova, A.K. Khamzina
VNIRO, Russia, 107140, Moscow, Verkhnyaya Krasnoselskaya str., 17

Caviar of many fish is not only delicious product, well-known for rich flavor properties, but also is a source of large amounts of nutrients: proteins with balanced amino acid composition, fat rich in polyunsaturated fatty acids, fat soluble vitamins A,D,E,K.

Fatty acids are very important, including essential which normalize lipid and cholesterol metabolism, also regulate the process of thrombus formation.

The aim of this work is research the fatty acid composition of the lipids of some fish caviar.

Objects of research: caviar of catfish, carp, herring, capelin, cod, and flying fish.

Methods of research. The content of total lipids was determined by the method of Bligh, Dyer. Methylation was performed with methyl alcohol in the presence of acetyl chloride (25% hydrogen chloride in methanol). Fatty acids as methyl esters (FAMEs) were analyzed by gas chromatography with flame ionization detector on a quartz capillary column (25m x 0.32mm x 0.25mm) with a stationary phase of FFAP. Separation of the mixture was carried out in programming mode, the temperature from 200 to 240 ° C at the rate of carrier gas (nitrogen) - 2 ml/min.

Identification of components were analyzed by comparison dates obtaining by retention of pre-calculated values of the relative retention and equivalent chain lengths of standard methyl esters of fatty acids obtained for these columns in the same conditions of analysis. The quantitative content of FAMEs was determined using the integrator by the method of normalization areas.

Results. Lipids of the samples are mainly represented by monounsaturated fatty acids: 43,8% - in the lipids of capelin caviar, 39,5-42% - in the caviar of carp, cod, herring, catfish and 24,5% - in the lipids of flying fish caviar; saturated acids: 57% - in the lipids of flying fish caviar, 30,5-33,8% - in the lipids of capelin, catfish, herring caviar, 28,2% and 29,2% - in the lipids of cod and carp caviar, respectively. The highest amount of polyunsaturated fatty acids - about 31,2% was recorded in the lipids of cod and carp caviar, in the lipids of herring, catfish, capelin and flying fish caviar - 25-26%. The highest amount of essential fatty acids noted in the lipids of carp caviar - about 29%, lipids of cod, catfish and herring caviar found from 22 to 24% in the lipids of capelin caviar amount of polyunsaturated fatty acids does not exceed 20%. The lowest value are in the lipids of flying fish caviar - to 2%. The latter are represented mainly linoleic acid which content reaches 29% in the lipids of carp caviar, the lipids of caviar of other species of fish is about 23%, except lipids of flying fish caviar - about 1,5%. The high content of polyunsaturated fatty acids, including linoleic acid indicate a high biological value of lipids of caviar. It should be noted that lipids of researching fish caviar are comparable to the fatty acid composition, except for caviar of flying fish, which content saturated fatty acids is more than 50%, which is not typical for the screened caviar .

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ФОСФОЛИПИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ В РОТАЦИОННО-ПЛЕНОЧНОМ АППАРАТЕ

Алтайулы Сагымбек
ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия»,
г. Воронеж, Россия, E-mail: sagimbek@mail.ru

Производство фосфолипидных концентратов подсолнечных масел осуществляется методом гидратации, то есть добавлением воды в масло, при этом фосфатиды коагулируют в виде хлопьев и отделяются. Для увеличения срока хранения и улучшения качества, фосфолипидных концентратов подсолнечных масел гидратационный осадок имеющий, высокую начальную влажность подвергается сушке до содержания влаги в нем менее 1 %.

В роторно-пленочных аппаратах жидкие фосфолипидные эмульсии, в виде пленки распределяются на поверхности внутренней цилиндрической стенки аппарата, и непрерывно подвергаются турбулизации с помощью жестких лопастей, смонтированных на вращающемся роторе. При подводе к ним теплоты и осуществление удаления влаги из них происходит увеличение концентрации сухих веществ, изменение плотности, вязкости, поверхностного натяжения, и теплофизических свойств жидкой среды. Это влечет за собой увеличение общей толщины пленки и толщины пристеночного пограничного слоя, возрастание термического сопротивления пленки, что при одном и том же удельном тепловом потоке ведет к уменьшению коэффициента теплоотдачи при сушке.

Для высушивания фосфолипидной эмульсии предлагается горизонтальный цилиндрический ротационно-пленочный аппарат, содержащий цилиндрический корпус с крышками, обогреваемыми стенками и сепарационной камерой. Аппарат имеет патрубки для подвода и отвода пара, ввода исходного продукта и удаления его концентрата, а также подсоединения к вакуумной системе. Внутри корпуса размещен и закреплен на валах с помощью дисков перфорированный ротор, на наружной поверхности которого расположен полый барабан со звездообразным сечением, вершины которого являются его лопастями, а его кромки по всей своей длине расположены параллельно образующей внутренней поверхности цилиндрического корпуса с постоянным зазором. Лопасти ротора имеют винтообразный и прямолинейный участки, отделенные друг от друга по высоте лопасти перегородкой.

Сушка фосфолипидных концентратов подсолнечных масел на данном аппарате непрерывного действия позволяет получить конечный продукт с высокими качественными показателями.

INTENSIFICATION OF THE DRYING PROCESS OF PHOSPHOLIPID CONCENTRATES OF SUNFLOWER OILS IN A ROTARY-FILM APPARATUS

Altaiuly Sagymbek
Voronezh state technological academy,
Voronezh, Russia, E-mail: sagimbek@mail.ru

Production of phospholipid sunflower oils concentrates by the method of hydration, ie the by addition of water in to oil, the phosphatides coagulating in the form of flakes and separating. To increase the keeping time and to improve the quality of phospholipid concentrates of sunflower oils hydration sediment having, a high initial moisture content is to be dried up to a moisture content of less than 1% in it.

In the rotary-film apparatus, liquid phospholipid emulsions as a film distribute on the surface of the inner cylindrical wall of the apparatus, and are being continuously subjected to turbulence using of rigid blades, mounted on a rotating rotor. When being, brought heat and removing moisture from them an increase in the concentration of solids, the change in density, viscosity, surface tension, and thermal properties of the liquid medium take place. This results in the increase in the total film thickness and the thickness of the wall boundary layer, the increase of thermal resistance of the film, which leads to decrease of heat transfer index same specific heat flux decreases during drying at the same specific heat flow.

To dry phospholipid emulsion a horizontal cylindrical rotary-film apparatus, is proposed that consists of a cylindrical body with lids, heated walls and a separating chamber. The device has connections for the supply and removal of steam, entering the original product and removing of its concentrate, as well as connection to a vacuum system. Inside the case a perforated rotor is placed and fixed on the shafts with discs, on the outer surface of rotor there is a hollow drum with star-shaped cross section, whose vertices are its fins, and its edge over its entire length are parallel to the generating of the inner surface of the cylindrical body with a constant gap. Rotor blades have are helical and straight sections, separated by a vertical blade baffle.

Drying of phospholipid concentrates of sunflower oils in this of continuous action device gives the final product with high quality characteristics.

ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И МОРСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Андрюхина Е.Н., Абрамова Л.С., Гершунская В.В.
ФГУП «ВНИРО», 107140, Москва, ул. В. Красносельская, д. 17

На сегодняшний день использование биотехнологических процессов при комплексной переработке водных биоресурсов позволяет создавать новые виды пищевых, кормовых, медицинских, косметических и технических продуктов. Среди них особую роль играют функциональные пищевые продукты и биологически-активные добавки (БАД) из нерыбных объектов промысла и отходов от производства пищевой продукции. Наиболее известными являются гидролизаты из мяса рапаны и мидий, которые характеризуются высоким содержанием ряда незаменимых аминокислот, присутствием олиго-пептидов, макро- и микроэлементов, мононенасыщенных жирных кислот, таурина и меланоидинов. Существующие в настоящее время технологии кислотного гидролиза приводят к высокому содержанию в конечных продуктах неорганических солей, что отрицательно сказывается на органолептических свойствах препаратов. Ферментативный гидролиз в водной среде без использования кислоты позволяет получить продукт, который содержит минимальное количество неорганических солей. Тестирование радиозащитной и гемостимулирующей активности в опытах на мышах подтвердило высокое гемостимулирующее действие ферментолизатов из мяса мидий, что свидетельствует о перспективности их использования в составе лечебных продуктов. Получены данные о перспективности использования ферментного препарата из гепатопанкреаса камчатского краба для получения гидролизатов из молок лососевых рыб с высоким выходом низкомолекулярных пептидов.

Рациональной и высокотехнологичной заменой гидролизу является технология безреагентного дезинтеграционного измельчения, т.к. при этом отсут-ствуют следующие недостатки: сравнительно медленное течение гидролиза и возможность попадания в гидролизат продуктов расщепления самих протео-литических ферментов и различных бактерий (ферментативный гидролиз); почти полное разрушение цистеина, цистина и аргинина (щелочной гидролиз); горький вкус и образование в процессе нейтрализации натриевой соли, почти полное разрушение триптофана и частичное цистина и метионина (кислотный гидролиз).

AQUATIC LIVING RESOURCES - PERSPECTIVE RAW MATERIAL FOR FOOD AND MARINE BIOTECHNOLOGY

Andryukhina E.N., Abrmova L.S., Gershunskaya V.V.
FSUE "VNIRO", 107140, Moscow, V. Krasnoselskaya str., 17

The use of biotechnology for complex processing of aquatic living resources can create new kinds of food, feed, medical, cosmetic and technical products. A special role now plays functional foods and biologically-active additives (BAA) from invertebrates and waste of food production. The most famous are the hydrolysates from rapana and mussels, which are characterized by a high content of essential amino acids, the presence of oligo-peptides, macro-and micronutrients, monounsaturated fatty acids, taurine and melanoidins. The current technology of acid hydrolysis leads to high contents of inorganic salts, which adversely affects the organoleptic properties of products. Enzymatic hydrolysis in water without acid provides a product that contains a minimal amount of inorganic salts. Testing of radioprotective and gemostimulating activity in mice has confirmed the high gemostimulating effect of mussel meat fermentolizates, which indicates the prospects of their use in therapeutic products. The application of enzyme preparation from the hepatopancreas of king crab to produce hydrolysates from salmon milt has resulted in a high yield of low molecular weight peptides.

Rational and high-tech substitution for hydrolysis technology is reagentless disintegration grinding because of freedom from the following shortcomings: relatively slow process of the hydrolysis and the possibility of getting into the hydrolyzate of products of proteolytic enzymes digestion, and various bacteria (enzymatic hydrolysis); almost complete destruction of cysteine, cystine, and arginine (alkaline hydrolysis); bitter taste and occuring of sodium during the neutralization, almost complete destruction of tryptophan and partial of cystine and methionine (acid hydrolysis).

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ДЕКОНТАМИНАЦИЮ МОЛОКА

Чубарова Е.А., Кальницкая О.И.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Молоко и молочные продукты относятся к незаменимым продуктам питания. Они используются при профилактике и лечении многих заболеваний.

Мировое производство молока составляет около 600 млн. тонн. Россия занимает четвертое место по производству молока в мире. Однако производство молока в стране ниже рациональной (физиологической) нормы потребления на душу населения. При этом общее производство сырого молока в России в год составляет 32 млн. тонн, а 7 млн. тонн (в пересчете на сырое молоко) Россия импортирует. В последние годы наметилась тенденция на увеличение потребления молока и молочных продуктов в России.

Недостаток собственного сырья приводит к необходимости увеличения закупки импортного сырья и готовых продуктов.

Если из стран ближнего зарубежья по большей части импортируется сырье, то из других стран наряду с сырьем Россия закупает и готовые продукты, которые подвергаются экспертизе и стандартизации в соответствии с российским законодательством.

Требования безопасности молока и молочных продуктов в РФ и других странах существенно разнятся. Например, молоко-сырье, которое содержит антибиотики, в России подлежит утилизации, а в странах ЕС, с поправкой на ПДК, годно к дальнейшему использованию. Следовательно, если из контаминированного сырья возможно получить продукт свободный от антимикробных агентов (путем технологических операций или разбавления неконтаминированным сырьем), то необходимо создавать собственные ресурсосберегающие технологии производства, направленные на деконтаминацию молочного сырья и производство продуктов, соответствующих требованиям российского законодательства.

PROSPECTS OF CREATING TECHNOLOGIES TO DECONTAMINATE MILK

Chubarova E.A. Kalnitskaya O.I.
Moscow State University of applied biotechnology
33, Talalihina Str., 109316, Moscow, Russia

Milk and dairy products are an indispensable food. They are used for prevention and treatment of many diseases.

World production of milk is about 600 million tons. Russia is the fourth largest producer of milk in the world. However, milk production in the country following a rational (physiological) consumption per person. The total production of raw milk in Russia a year is 32 million tones and 7 million tons (in terms of raw milk) Russia imports. In recent years a tendency to increase consumption of milk and dairy products in Russia.

Lack of own raw materials makes it necessary to increase purchases of imported raw materials and finished products.

Russia buys the finished products and then experts and standardize it in accordance with Russian legislation.

The security requirements of milk and dairy products in Russia and other countries are very different. For example, milk, raw material that contains antibiotics in Russia must be disposed of, and in the EU is ready for further use.

The main purpose – to create their own resource-saving technologies. These technologies allow the use of contaminated raw milk and receive a safe finished product.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПОВЫШЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Данильчук Т.Н.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
Россия, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33

В последние годы резко возросла потребность населения в продуктах, изготавливаемых из пpоращенного зерна: напитки брожения (пиво, квас), продукты лечебно-профилактического питания, лечебно-косметические средства. В этой связи поиск экологически безопасных способов интенсификации проращивания зерна является одной из актуальных задач. Для этих целей можно использовать низкоинтенсивные физические факторы воздействия, имеющие так называемый «эффект биологического действия», одним из которых является обработка сырой массы зерна электроконтактным способом. Скоростью роста и качеством полученных проростков можно управлять, создавая оптимальное время нахождения зерновок под слоем воды на начальной стадии ращения и пропуская через зерновки переменный ток с определенными параметрами на последующих стадиях проращивания.

Таким способом обрабатывали ячмень в целях интенсификации проращивания его на солод. Для проведения экспериментов использовали ячмени с различным уровнем всхожести. Определяли скорость роста корня, способность прорастания, активность основных групп гидролитических ферментов. Мощность воздействия не превышала 10^{-4} – 10^{-6} Вт/кг. При использовании электроконтактного энергоподвода может наблюдаться явление электролиза в зоне контакта продукт - электрод, даже при использовании обработки пищевого сырья переменным током с достаточно высокой частотой ($f = 9 \div 12$ кГц). В этой связи обработку влажной зерновой массы переменным током осуществляли при $f \geq 12$ кГц, что позволило сократить время проращивания зерна 32 - 39% и, в тоже время, избежать образования ненужных продуктов гидролиза. Были получены проростки ячменя с максимальным содержанием активного комплекса ферментов при сохранении всех преимуществ проросшего зерна (комплекс витаминов, пищевых волокон, минеральных солей, сахаров и других питательных веществ) и при оптимальном времени проведения технологических операций.

INTENSIFICATION OF GRAIN GERMINATION AT INFLUENCE OF AN ALTERNATING CURRENT OF THE RAISED FREQUENCY

Danilchuk T.N.
The Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, str. Talalikhina, 33

Last years the requirement of the population for the products made of let germinate grain has sharply increased: fermentation drinks (beer, kvass), products of a treatment-and-prophylactic food, medical-cosmetic means. Thereupon search of ecologically safe ways of an intensification of grain germination is one of actual problems. For these purposes it is possible to use the low intense physical factors of treatment having so-called “effect of biological action”, one of which is treatment of damp grain mass by electro contact way. Growth rate and quality of the received sprouts can be operated, creating optimum time of a finding of grain under a sheet of water at an initial stage of cultivation and passing through grain an alternating current with certain parameters at the subsequent stages of cultivation.

In such a way carry out the treatment of barley for purpose of an intensification of it cultivation on malt. For carrying out of experiments used barley with various level of germinating ability. Defined growth rate of a root, ability of germination and activity of the basic groups of hydrolytic enzymes. Power of influence didn’t exceed $10^{-4} \div 10^{-6}$ Wt/kg. At use of an electro contact power supply the phenomenon electrolysis in a zone of contact a product - an electrode, even can be observed at use of processing of food raw materials by an alternating current with enough high frequency ($f = 9 \div 12$ kHz). Thereupon processing of damp grain weight by an alternating current carried out at $f \geq 12$ kHz that has allowed reducing time of grain germination on 32 - 39 % and, during too timing, to avoid formation of unnecessary products of hydrolysis. Sprouts of barley with the maximum maintenance of an active complex of enzymes have been received at preservation of all advantages of the sprouted grain (a complex of vitamins, food fibers, mineral salts, sugars and other nutrients) and at optimum time of carrying out of technological operations.

БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МОНГОЛИИ

Совд Дэлгэрмаа, Цэндээхуу Энхтуул
Институт пищевой инженерии и биотехнологии при МГУНТ,
Монголия, г.Улаанбаатар-13, п/я-503
E-mail: delgermaa_sovd@yahoo.com

Ферментированные молочные продукты являются неотъемлемой частью монгольского наследия и имеют большое социальное, религиозное, культурное и лекарственное значение и разрабатывались в течение длительного периода. Одной из наиболее важных групп кислотообразующих бактерий в пищевой промышленности является группа молочнокислых бактерий, которые используются при производстве закваски для молочной продукции. В ходе исследований, которые были проведены в микробиологической лаборатории нашей школы, с нами выбраны культуры молочнокислых бактерий из молочных продуктов. Отобранные штаммы молочнокислых бактерий по своим морфологическим, физиологическим и биохимическим свойствам относятся к роду *Lactobacillus* и *Streptococcus*. Результаты различных биохимических, морфологических испытаний показали, что все штаммы, выделенные из молочных продуктов грамположительные, неподвижные, один из них является кокковой формой, а другой палочковидной с различными размерами. *L. bulgaricus* ферментируют глюкозу, мальтозу, фруктозу, лактозу, в то время как кокки, из этих углеводов не сбраживают сахарозу. Выбранные культуры хорошо переносят высокие температуры, повышают кислотность молока за 5 часов при 60-90^{o}С. Культуры устойчивы к присутствию в среде соли в концентрации 1,5%. Также штаммы обладают антибактериальной активностью в отношении *Pseudomonas aeruginosa* и *E.coli*. Все выделенные молочнокислые бактерии устойчивы к бензилпенициллину и тетрациклину.

BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF LOCAL STRAINS LAB ISOLATED FROM FERMENTED DAIRY PRODUCTS OF MONGOLIA

Sovd Delgermaa, doctor /Ph. D/, Tsendeekhuu Enkhtuul, doctor /Ph. D/
Food Engineering and Biotechnology school, Mongolian University of Science and Technology,
Post box-503, Ulaanbaatar-13, Mongolia
E-mail: delgermaa_sovd@yahoo.com
dug_tuul@yahoo.com

Fermented dairy products are integral part of Mongolian heritage and have great social, religious, cultural and medicinal importance and have been developed over for long period. One of the most important groups of acid producing bacteria in the food industry is the Lactic Acid Bacteria which are used in making starter culture for dairy products. In a course of the researches which have been carried out in microbiological laboratory of our school, with us are selected culture of lactic acid bacteria from dairy products. Selecting Lactic Acid Bacteria on morphological, physiological and biochemical properties concern to genus *Lactobacillus* and *Streptococcus*. The results of different biochemical, morphological tests showed that all strains isolated from dairy products were Gram positive, non-motile, one of them is coccy and another is rod with different sizes. *L. bulgaricus* ferment glucose, maltose, fructose, lactose, whereas coccus of a bacterium except to ferment sucrose for this carbohydrates. Selected cultures well transfer high temperature. Cultures leads up acidity of milk in 5 hours up to 60-90^{o}C. The given cultures transfer 1,5 % concentration of the salt. As well as the strains were shown antibacterial activity against such as *Pseudomonas aeruginosa* and *E.coli*. All the isolated lactic acid bacteria were resistant to benzyl penicillin and tetracycline.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Федотова А.В., Собянин К.А., Савченко Н.А.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Сегодня нанотехнологии и наноматериалы применяются в промышленности при производстве упаковок, используются для защиты окружающей среды, для обеспечения безопасности пищевых продуктов и живых систем.

Надежды, которые связывают с нанотехнологиями, огромны: более длительная сохранность в надежной упаковке, лучшая прослеживаемость продуктов и более полезные продукты питания – вот только некоторые из ожидаемых инноваций. В тоже время вопросы безопасности их использования в настоящее время мало изучены.

Целью исследований явилось изучение токсикологических свойств латексных систем модифицированных наночастицами серебра, для последующего применения в пищевой промышленности в качестве покрытий белковых продуктов.

В качестве объектов исследования использовали латекс на основе сополимера винилацетата с дибутилмалеинатом, модифицированный концентратом коллоидного раствора наночастиц серебра.

Были получены плёнки, изучены их санитарно-гигиенические и токсикологические свойства в зависимости от концентрации модифицирующей добавки.

Органолептическая оценка для всех композиций не превысила показателя в 1 балл. Исследование количества мигрирующих веществ из образцов в водные вытяжки свидетельствуют о том, что с увеличением концентрации наночастиц, количество мигрирующих веществ из водной вытяжки увеличивается. Определение количества серебра в водных вытяжках из пленок показало, что содержание серебра в плёнках коррелирует с концентрацией её в исследуемых вытяжках.

Изучение острой токсичности водных вытяжек из плёнок проводили с использованием тест-объектов инфузории Tetrahymena. В ходе эксперимента было обнаружено, что наибольшее токсическое действие на тест-объекты оказывает водная вытяжка из плёнки с максимальной концентрацией серебра (0,1%) . Водные вытяжки из плёнок с концентрацией добавки 0,01% и ниже, не оказывали значительного влияния на жизнеспособность тест-объектов.

RESEARCH OF THE TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF POLYMER NANOMATERIALS

A.V. Fedotova, K.A. Sobyanin, N.A. Savchenko
GOU VPO Moscow State University of Applied Biotechnology

Nanotechnology and nanomaterials are used in industry for production of packaging today and used to protect the environment, to ensure the safety of food and living systems.

The hopes that are associated with nanotechnology are very big: longer shelf life in a sound package, better traceability of products and more healthy food - these are just some of the expected innovation. At the same time, the main issues are the safety of their usage.

The purpose of the research was to study the toxicological properties of latex systems modified with silver nanoparticles for following using in the food industry as a coating protein products.

As objects of study used latex based on vinyl acetate copolymer with dibutilmaleinatom modified concentrated colloidal solution of silver nanoparticles. The films were obtained and studied their hygiene and toxicological properties, depending on the concentration of modifying additive.

Sensory evaluation for all the tracks did not exceed the rate of 1 point. The study of migrating substances from the samples in the water extract showed that with increasing concentration of nanoparticles, the amount of migrating substances from the water extract increased. Determination of the quantity of silver in water extracts of the films showed that the silver content in the films is correlated with the concentration of it in the test extracts.

Study of acute toxicity of water extracts of the films was carried out using test objects ciliate Tetrahymena. During the experiment, it was found that the greatest toxic effect on the test object is water extract from the film with the maximum concentration of silver (0.1%). The water extracts of films with the additive concentration 0.01% or lower, no significant effect on the viability of test objects.

КОМПЛЕКСНАЯ КОАЦЕРВАЦИЯ ХИТОЗАНА И ЯИЧНОГО АЛЬБУМИНА

Мрачковская Т.А., Феоктистова Н.А., Глотова Ю.К., Плащина И.Г.
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, РАН,
Москва, ул. Косыгина 4, Россия

Явление комплексной коацервация биополимеров представляет большой научный и практический интерес, в частности, при использовании в биомедицине и пищевой биотехнологии в целях инкапсулирования лекарственных средств и пищевых ингредиентов.

Методами потенциометрического и турбидиметрического титрования, а также фазового анализа изучен процесс фазового разделения (комплексной коацервации) в смешанных растворах линейного катионного полисахарида хитозана (M_η=180кДа, степень дезацетилирования 83,4%) и овальбумина в зависимости от pH, весовой доли хитозана в смеси (q_0), суммарной концентрации макрокомпонентов (C_Σ) и концентрации хлорида натрия (C_{NaC1}). Установлено, что при всех значениях q_0 значения pH начала коацервации ($pH_Ø$) лежат в узком интервале ($pH_Ø$ 4,8÷5,2) и лишь слегка превышают изоэлектрическую точку овальбумина (pI 4,7). Максимальный выход коацервата достигается при значениях pH 6,1÷6,3 (pH_{max}), причем наибольшие значения выхода приходятся на узкий диапазон q_0= 0,07÷0,15.

Максимальный выход коацерватов составляет 76-86% и практически не зависит от суммарной концентрации биополимеров (C_Σ=0,4÷3,0%). Состав коацерватов также не зависит от C_Σ, а является функцией pH и q_0. Например, количество молекул овальбумина, в среднем приходящееся на одну макромолекулу хитозана при pH 6,0 варьирует от 65 (q_0=0,03) до 45 (q_0=0,07).

Повышение ионной силы приводит к подавлению процесса коацервации. Максимальный выход коацервата достигается в системе, содержащей C_{NaC1}= 0,005 М. При $C_{NaCl} \geq$ 0,05 М образование нерастворимого комплекса практически полностью подавлено. Сформировавшиеся комплексы устойчивы к действию ионной силы, что указывает на дополнительный вклад в комплексообразование сил не кулоновской природы. В бессолевых водных растворах овальбумина и хитозана при pH > pHmax вместо жидкофазного расслоения наблюдается преципитация.

Возможность применения коацерватов в целях инкапсулирования продемонстрирована на примерах стабилизации ими эмульсий гвоздичного масла (эффективность эмульгирования 79-83%).

COMPLEX COACERVATION OF CHITOSAN AND OVALBUMIN

Mrachkovskaya T.A., Feoktistova N.A., Glotova Yu.K., Plashchina I.G.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, 119334, Moscow, Kosigina 4, Russia

Complex coacervation phenomena is of great scientific and practicle interest, in particularly, because of using in biomedicine and food biotechnology to encapsulate medications and food ingredients.

Phase separation (complex coacervation) process in mixed solutions of linear cationic polysaccharide chitosan (Mη = 180kDa, deacetylation degree 83.4%) with ovalbumin has been studied depending on pH, chitosan weight fraction in a mixture ($q_{0)}$, total concentration of macrocomponents (C_{Σ}) and NaCl concentration ($C_{NaC1)}$ with using of potentiometric and turbidimetric titration, as well as phase analysis. It is shown that pH values corresponding to begin of coacervation (pHØ) lie within a narrow range (pHØ 4.8 ÷ 5.2) for all q0 values and are only slightly above the ovalbumin isoelectric point (pI 4.7). The maximal yield of coacervates is reached at pH 6.1 ÷ 6.3 (pHmax), and the highest yield values fall on the narrow range of q0=0.07÷0.15. The maximal yield of coacervates is 76-86% and practically does not depend on the total concentration of biopolymers $_{(}C_{\Sigma= 0.4 \div 3.0\%).}$ The composition of coacervates does not depend on C_{Σ} at the same range and is a function of pH and q_0 values. For example, the average number of ovalbumin molecules per one chitosan macromolecule varies from 65 (q0 = 0.03) to 45 (q0 = 0.07) at pH6,0. Increasing of ionic strength is capable to suppress complex coacervation. The maximal yield of coacervate is achieved in the system containing the amount of salt added CNaC1 = 0.005 M. When CNaC1 = 0.05 M, formation of an insoluble complex is practically completely suppressed. The complexes formed are resistant to ionic strength, which indicates on additional contribution of non columbic interactions in complexformation. In mixed ovalbumin-chitosan aqueous solutions without addition of NaC1 at pH > pH_{max} precipitation, rather than liquid-phase separation, is observed. The feasibility of applying coacervates for the purpose of encapsulation has been demonstrated on examples of stabilization with them of clove oil emulsions (emulsifying efficiency 79-83%).

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР С МИНОРНЫМИ БЕЛКАМИ МОЛОКА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ганина В.И., Комолова Г.С., Рогожина Т.Н., Орлова В.В.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной технологии, 109316, г. Москва, ул. Талалихина 33

Современные научные подходы к оздоровлению человека и поддержанию его активной жизнедеятельности предполагают увеличение потребления функциональных продуктов питания. Именно этим продиктовано развитие рынка функциональных продуктов, интенсивный рост которого наблюдается в последнее десятилетие. Безусловным лидером среди функциональных продуктов являются кисломолочные продукты, важную роль в технологии которых имеют пробиотические бактерии. Однако, по оценкам специалистов, этот сегмент рынка полностью не насыщен, поэтому разработка новых продуктов с направленными функциональными свойствами является актуальной задачей.

В настоящее время в продуктах питания функционального назначения широко применяются пробиотические бактерии и пребиотики, способствующие увеличению адаптационной мощности организма, нормализации микрофлоры кишечника, укреплению иммунитета, улучшению общего самочувствия, профилактике возникновения и лечения ряда заболеваний и др. Всё больший интерес учёных привлекают минорные белки, включая содержащиеся в уникальном природном продукте – молоко. Имеются данные, что минорные белки молока обладают целым рядом уникальных свойств, к важнейшим функциям которых относят противоинфекционную, иммуномодуляторную, противовоспалительную, антиоксидантную, регенеративную и другие.

В этой связи в МГУПБ проводятся исследования по созданию комплексов, состоящих из пробиотических бактерий и минорных белков молока. К настоящему времени составлено и изучено несколько комплексов, у некоторых из которых выявлен положительный синергетический эффект в отношении подавления патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Дальнейшие исследования будут направлены на выявление других положительных эффектов таких комплексов.

Следовательно, целенаправленное применение пробиотических бактерий на примере создания комплексов с другими биологически активными соединениями, будет способствовать разработке новых продуктов функционального назначения, отвечающих требованиям современного рынка.

DEVELOPMENT OF A COMPLEX PROBIOTIC CULTURES WITH MINOR MILK PROTEINS FOR FUNCTIONAL PRODUCTS

Ganina V.I., Komolova G.S., Rogozhina T.N., Orlova V.V.
State educational institution of higher education Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316, Moscow, st. Talalikhina 33

Modern scientific approaches to the improvement of human rights and the maintenance of its active life suggest increased consumption of functional foods. This is what is dictated by the market development of functional foods, rapid growth is observed in the last decade. Undisputed leader among the functional foods are milk products, an important role in technology which have probiotic bacteria. However, according to experts, this segment was not completely saturated, so the development of new products with targeted functional properties is a challenge.

At present in food functionality are widely used probiotic bacteria and prebiotics to promote an increase in adaptive capacity of the organism, the normalization of intestinal flora, strengthen immunity, improve your general health, prevention and treatment of certain diseases, etc. The growing interest of scholars attracted to the minor proteins, including contained in a unique natural product - milk. There is evidence that the minor milk proteins have a number of unique properties, the most important functions which include anti-infective, immunomodulatory, anti-inflammatory, antioxidant, regenerative, and others.

In this regard, MSUAB conducted research on the creation of complexes consisting of probiotic bacteria and minor milk proteins. To date, compiled and studied several complexes, some of which revealed a positive synergistic effect on the suppression of pathogenic and opportunistic microorganisms. Further research will focus on identifying other positive effects of such complexes.

Consequently, the targeted use of probiotic bacteria by creating complexes with other biologically active compounds that will facilitate the development of new product functionality to meet the requirements of the market.

БАКТЕРИОЦИНЫ БИФИДОБАКТЕРИЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БИОКОНСЕРВАНТЫ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Головин М.А., Ганина В.И.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина 33

На современном этапе очень остро стоит проблема повышения безопасности производства продуктов питания, в различных аспектах её понимания: воздействие на человека, животных и окружающую среду. Рынок реализации пищевых продуктов всё в большей степени побуждает производителей к выработке пищевой продукции с длительными сроками годности. При этом они используют как технологические приёмы, так и химические соединения (консерванты), которые способны накапливаться и вызывать негативное действие на организм человека и другие биообъекты.

Для повышения безопасности пищевого сырья и продуктов питания полагаем, что перспективным направлением является применение представителей рода *Bifidobacterium* в качестве продуцентов природных биоконсервантов. Бифидобактерии относятся к группе GRAS (всеобще признанных в качестве безопасных), которые широко применяются в медицинских препаратах, кисломолочных и иных продуктах питания. Бактериоцины бифидобактерий являются перспективными биоконсервантами по причине проявления их активности против условно патогенной и контаминирующей микрофлоры. В ходе биоконсервирования будут использоваться естественные защитные факторы бифидобактерий, относящихся к микроорганизмам-симбионтам кишечника человека и, поэтому биоконсервирование представляется как безвредный для организма человека технологический процесс. В этой связи в МГУПБ начаты исследования по выделению, изучению и поиску штаммов бифидобактерий – активных продуцентов бактериоцинов; по определению факторов, влияющих на синтез биологически активных соединений и обоснованию технологии их применения в продуктах питания. Положительные результаты данных исследований будут способствовать развитию новых направлений по замене ныне применяемых химических консервантов и обеспечению выпуска безопасных молочных продуктов питания с длительными сроками годности.

BACTERIOCINS OF BIFIDOBACTERIA AS ADVANCED FOOD BIOPRESERVATIVES

Golovin M.A., Ganina V.I.
Moscow State University of applied biotechnology, 109316, Moscow, Talalihina, 33

There is a problem of improving in food production safety in their different understanding aspects at the present stage: influence on humans, animals and environment. Food market motivates manufactures to produce products with longer shelf-life. They use both manufacturing method and chemical compounds (preservatives), which are able to accumulate and dent human's organism and other subjects.

The use of Bifidobacteria is believed to be promising for increasing food raw material and foodstuffs as natural biopreservatives producer. Bifidobacteria are rated to GRAS-group (general recognized as safe), which are widely used in medicine, cultured milk foods and other foodstuffs. Bacteriocins of bifidobacteria are having prospects as biopreservatives by reason of their activity again pathogens and spoiling microorganisms. By biopreservation will used natural protective factors of bifidobacteria, wich are intestinal symbionts of humans, therefore biopreservation is harmless manufacturing process for human organism. In the MSU AB were started researches for recovery, analysis and search of *Bifidobacterium* strains, which are active bacteriocins producers; and researches for influence factors identification to bioactive compounds synthesis and technology foundation of their application in food. These researches positive results will promote new development direction of chemical preservatives changing and provide output of harmless dairy products with longer shelf life.

ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТА L-АРАБИНОЗОИЗОМЕРАЗЫ

Иванова Л.А., Воеводина О.С., Киреева Е.А.
Московский государственный университет пищевых производств
125080, Москва, Волоколамское шоссе, д.11

Во всем мире наблюдается тенденция к разработке технологий различных сахарозаменителей биотехнологическим способом с использованием ферментов, полученных с помощью микроорганизмов-продуцентов. На кафедре «Биотехнология» МГУПП ведется разработка технологии L-арабинозозоизомеразы, фермента, относящегося к классу изомераз и катализирующего реакции эпимеризации арабинозы в рибулозу. Этот фермент не обладает выраженной субстратной специфичностью и может осуществлять эпимеризацию других углеводов. L-арабинозоизомераза – индуцибельный фермент и у большинства микроорганизмов он накапливается внутри клеток. В результате проведенного скрининга микроорганизмов, выделенных из природных источников был выбран штамм-продуцент L-арабинозоизомеразы, способный давать воспроизводимые по активности результаты. На основании изучения совокупности морфологических, культуральных и физиолого-биохимических характеристик микроорганизма-продуцента L-арабинозоизомеразы, новый штамм идентифицирован как *Bacillus sp*. Проведенный филогенетический анализ культуры в лаборатории ФГУПГосНИИГенетика подтвердил принадлежность культуры к роду *Bacillus* виду *mojavensis*. Для интенсификации процесса биосинтеза фермента и повышения его выхода проведена оптимизация состава питательной среды.

Для дезинтеграции биомассы применялись физический, химический и биохимический (ферментативный) методы: разрушение клеточных оболочек под действием ультразвука, с помощью ферментов различного происхождения и спиртовых растворов. Установлено, что разрушение клеточной биомассы наиболее эффективно осуществлять с помощью автолиза при выявленных оптимальных условиях. Разработаны оптимальные условия осаждения L-арабинозоизомеразы этанолом. Получен спиртоосажденный ферментный препарат со средней активностью L-арабинозоизомеразы 86,6 ед.АиА/г.

TECHNOLOGY OF THE ENZYME L-ARABINOSE ISOMEARSE

Ivanova L.A., Voevodina O.S., Kireeva E.A.
Moscow State University of the Food Production
125080, Moscow, Volokolamskoye shosse, 11

All over the world the tendency to the technology development of sugar substitute by the biotechnological way using the enzymes by means of microorganism producers could be observed. The department of «Biotechnology» of the Moscow State University of Food Production is carrying out a development of the technology of L-arabinose isomerase, enzyme, concerned to the isomerase class and which catalyze reactions of the epimerization of arabinose to ribulose. This enzyme doesn't have strong substrate specificity and it could realize epimerization of the other carbohydrates. L-arabinose isomerase is an inducible ferment and it is accumulated inside the cells of the most of the microorganisms. As a result of the provided screening of the microorganisms, evolved from the natural sources, it was chosen a culture-producer L-arabinose isomearse, which is able to give reproductible by activity results. Based on research of sum-total of morphologic, cultural and physiological-biochemical characteristics of the microorganism-producer L-arabinose isomearse the new strain-producer was identified as *Bacillus sp*. The conducted phylogenetic analyze of the strain in the laboratory of Scientific Center of Russian Federation Research Institute for Genetics and Selection of Industrial Microorganisms approved the characteristic of the strain to the genus *Bacillus* and to the species *mojavensis.* For the purposes of the intensification process of ferment biosynthesis and its outlet increasing it was provided an optimization of the composition of the nutrient medium.

For decomposition of biomass it was used the following methods: physical, chemical and biochemical (fermentative) as destruction of cytomembrane under the action of ultrasound, by means of ferments of the various derivation and alcoholic solutions. It was determined, that destruction of cellular biomass is realizing more efficiently by means of autolysis at revealed optimal conditions. It was developed optimal conditions of sedimentation of L-arabinose isomearse with ethanol. It was obtained the ferment compound by means of alcoholic sedimentation with average activity of L-arabinose isomearse 86,6 Unit enzyme/g.

ФОРМИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ИЗ МОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ

Каленик Т.К., Грищенко В.В., Вершинина А.Г.[1], Дан Ли[2]
[1]*Тихоокеанский государственный экономический университет, г.Владивосток, Океанский пр.,19,*
[2]*Чанчуньский университет (КНР)*

Технология многокомпонентных консервов предусматривает использование всех пищевых тканей двустворчатых моллюсков, исключение процесса бланширования, измельчение мяса и внесение в рецептуру дополнительных компонентов.

На основании результатов проведенных экспериментов и рабочих дегустаций были предложены следующие варианты консервов: «Суп гречневый с мясом спизулы», «Паштет из анадары с добавлением гороха».

Фактор создания условий для проявления микробиологической контаминанты является как одним из ведущих показателей безопасности, так и причиной порчи сырья и продукции из морских гидробионтов. Токсичные элементы и радионуклиды в моллюсках и продуктах их переработки нормируются в строго ограниченном количестве. В этой связи, нами рассмотрены предпосылки к распространению в местах обитания и промысла моллюсков микроорганизмов и контаминации ими изучаемых объектов.

Место и среда обитания (прибрежные воды), а так же особенности биологии (по типу питания они являются фильтраторами) предопределяют возможное накопление двустворчатыми моллюсками патогенных микроорганизмов и токсичных элементов. Микрофлора морских гидробионтов во многом определяется условиями их обитания, прежде всего, основное значение имеет морская вода и донный ил. Численность микроорганизмов, находящихся на поверхности и внутри раковины, зависит от степени микробной обсемененности окружающей среды.

Содержание токсичных элементов в разработанных нами консервах находится в малых концентрациях, в сравнении с требованиями нормативной документации. В результате исследований микробиологических показателей установлена промышленная стерильность консервов. В консервах отсутствовали мезофильные аэробные, факультативно-анаэробные и анаэробные микроорганизмы.

THE FORMATION OF THE SAFETY OF PRODUCTION FROM SEA HYDROBIONTS

Kalenik T.K., Grishchenko V.V., Vershinina A.G.[1], Li Dan[2]
[1]Pacific State University of Economics, Vladivostok, Okeanskyi ave. 19,
[2]Changchun University (PRC), Changchun, Satellite Road 6543

The technology of multicomponent canned food provides the use of all food fabrics of folding mollusks, an exception of the process of scalding, crushing of meat and entering into a compounding of the additional components.

On the basis of the experiments' results and working testing the following variants of canned food have been offered: «Soup buckwheat with the meat of surf clam (Spisula solidissima)», «Paste from anadara with peas addition».

The factor of creation of the conditions for display of microbiological contaminant is both one of leading indicators of safety, and the reason of damage of raw materials and production of sea hydrobionts. Toxic elements and radio nuclides in mollusks and products of their processing are normalized in strictly limited quantity. Thereupon, we consider the preconditions to distribution to habitats and catching of the mollusks microorganisms and their contamination of studied objects.

The place and inhabitancy (coastal waters) and as biology features (as a food type they are filtration organisms) predetermine possible accumulation by folding mollusks of pathogenic microorganisms and toxic elements. The microflora of sea hydrobionts is in many respects defined by the conditions of their dwelling, first of all, sea water and ground silt has major importance. The number of the microorganisms which are on the surface and in a bowl depends on degree of microbes' spread in the environment.

The maintenance of the toxic elements in the canned food developed by us is in small concentration, in comparison with the requirements of the standard documentation. As a result of researches of microbiological indicators industrial sterility of canned food is established. In canned food were absent mesophilic aerobic, facultatively-anaerobic and anaerobic microorganisms.

ГИДРОБИОНТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Каленик Т.К., Федянина Л.Н., Смертина Е.С., Карасева С.В., Вигерина Н.С.
Тихоокеанский государственный экономический университет, 690091,
г. Владивосток, Океанский пр-т, 19

В настоящее время весьма актуально создание продуктов функционального назначения с добавлением биологически активных добавок (БАД) к пище в качестве функциональных ингредиентов.

Целью представленной работы явилось создание хлебобулочных изделий функционального назначения с применением в качестве функциональных компонентов БАД из растительных гидробионтов Дальнего Востока

В условиях производства инновационно-технологического центра Института пищевых технологий и товароведения Тихоокеанского государственного экономического университета были разработаны хлеба с добавлением БАД «Фуколам-С» (фукоидан - сульфатированный полисахарид из бурых водорослей) и БАД «Изостерит» (пектин из морских трав).

Выбор данных БАДов обусловлен их всесторонними медико-биологическими исследованиями, показавшими их многогранное положительное действие на организм человека и наличием соответствующей нормативной документации.

Было изучено влияние вносимых БАДов на хлебопекарные свойства пшеничной муки; проведена товароведная оценка разработанных хлебов по органолептическим, физико-химическим, структурно-механическим показателям по стандартным методикам в соответствии с ГОСТами.

Добавление «Фуколам-С» и «Изостерит» улучшает хлебопекарные свойства пшеничной муки, положительно влияет на жизнедеятельность дрожжей. Проведенная товароведная оценка качества показала улучшение органолептических и физико-химических показателей сконструированных хлебобулочных изделий. Таким образом, применение БАДов в производстве хлеба позволяет получить продукт с заданными функциональными свойствами.

HYDROBIONTS OF PLANT ORIGIN ARE FUNCTIONAL INGREDIENTS FOR FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

T.K. Kalenik, L.N. Fedyanina, E.S. Smertina, C.V. Karaseva, N.S. Vigerina, S.M. Minenko
Pacific State University of Economics
Address: 19, Okeanskiy prospect, Vladivostok city, 690091

At present development of new functional food products enriched with biologically active additives (BAA) as functional ingredients is rather challenging.

The purpose of the presented paper was the development of functional bakery products applying BAA from the Far Eastern plant hydrobionts as functional components.

Some kinds of bread added with BAA “Fucolam-C’ (fucoidan-sulfated polysaccharide from brown seaweeds) and BAA “Isosterit” (pectin from sea grass) were developed at the production facilities of the Innovation Technological Center of Food Technologies and Commodity Science Institute of Pacific State University of Economics.

The choice of the BAA is due to their comprehensive medical and biological investigations which showed their diversified positive influence on the human body and availability of the documents required.

The applied BAA effect on the bakery properties of wheat flour was studied; the developed kinds of bread were evaluated by the commodity experts for their organoleptical, physical and chemical, structural and mechanical factors against the standard methods in accordance with GOSTs.

“Fucolam-C’ and “Isosterit” addition improves the bakery properties of wheat flour, positively effects the yeast activity. Commodity experts’ evaluation showed the improvement of organoleptical and physical and chemical factors of the developed bakery products. So BAA application in bread production will allow derive a product with the intended functional properties.

ДЕКОНТАМИНАЦИЯ ПРОДУКТОВ УБОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, СОДЕРЖАЩИХ АНТИБИОТИКИ

Кальницкая О. И.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Согласно «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1983 г.) запрещается отправлять на убой животных, которым применяли антибиотики, в течение срока, указанного в наставлениях по применению их в ветеринарии (п. 1.4). Однако, такие животные попадают на перерабатывающие предприятия в случае вынужденного убоя, а также на мясокомбинаты может попадать сырье от недобросовестных поставщиков. В таких случаях ветеринарная служба должна решать вопрос о дальнейшей реализации продуктов убоя, содержащих остаточные количества антибиотиков (их МДУ нормируются СанПиН 2.3.2.1078-01).

На кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы МГУПБ были исследованы образцы мышечной ткани крупного рогатого скота, свиней и птицы по следующей схеме: введение антибиотиков опытным животным, птице согласно наставлениям по применению препаратов → убой опытных животных, птицы в различные сроки после введения препарата, отбор образцов по ГОСТ 26668-85 → исследование образцов на содержание антибиотиков по МУ 3049-84 → термическая обработка образцов → повторное исследование на содержание антибиотиков образцов тканей и бульона, полученного после варки.

В результате термической обработки в мышечной ткани животных и птицы значительно снижается содержание антибиотиков. В основном из мышечных волокон антибиотик вместе с мясным соком переходит в бульон, часть препарата разрушается под действием высоких температур.

Варка колбасных изделий с использованием горячего пара в термических камерах не приводит к значительному разрушению антибиотиков и не может быть рекомендована для использования мышечного сырья с содержанием антибиотиков в концентрациях, превышающих предельно допустимые. В отличие от проварки мышечного сырья кусками в ваннах или автоклавах, при изготовлении вареных колбас не образуется бульон, в который могла бы уходить большая часть антибиотиков.

DECONTAMINATION PRODUCTS OF SLAUGHTER OF FARM ANIMALS, CONTAINING ANTIBIOTICS

Kalnitskaya O.I.
Moscow State University of Applied Biotechnology
109316, Moscow, st. Talalikhina, 33

According to «Rules of veterinary inspection of slaughtered animals and the veterinary and sanitary examination of meat and meat products» (1983) prohibits the sending to the slaughter of animals which have used antibiotics within the period specified in the manuals for their use in veterinary medicine (1.4). These animals arrive at processing plants in the case of involuntary killing and from unscrupulous suppliers. In such cases, the Veterinary Service must decide on further implementation of the slaughter products containing residual amounts of antibiotics (their MRLs are normalized SanPiN 2.3.2.1078-01).

At the department of veterinary-sanitary examination MSUAB were studied samples of muscle tissue of cattle, pigs and poultry, as follows: antibiotics introduced experimental animals, birds → slaughter of experimental animals, birds at various times after injection → samples were taken according to GOST 26668-85 → study of samples on the content of antibiotics according the Methodological guidelines 3049-84 → thermal treatment of samples ® re-study the content of antibiotic tissue samples and the broth obtained after boiling.

As a result of heat treatment in the muscle tissue of animals and birds is greatly reduced content of antibiotics. Most of the antibiotic goes into the broth with meat juice, a part of the drug is destroyed by high temperatures.

Cooking sausages with hot steam in thermal cameras does not lead to significant destruction of antibiotics and can not be recommended for the use of raw muscle containing antibiotics in concentrations that exceed the threshold. In the manufacture of cooked sausages is not formed broth, which would leave most of the antibiotics.

ПОДБОР И ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРОДУКТОВ И РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ СЛОЖНОКООРДИНАЦИОННЫХ ВИДОВ СПОРТА

Токаев Э.С., Хасанов А.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина 33

В современном спорте проблема питания занимает одно из главных мест в системе общей подготовки высококвалифицированных спортсменов. Каждый вид спорта имеет свои особенности питания, связанные со спецификой физических нагрузок. Для каждого вида спорта характерна увеличенная потребность в тех или иных макро- и микронутриентах, которую сложно восполнить за счет базового питания с использованием традиционных продуктов и блюд. В связи с этим возникает необходимость включения в рацион питания спортсменов продуктов и блюд, обогащенных биологически активными модулями, адекватно отражающими особенности метаболизма представителей данного вида спорта.

Основной особенностью питания представителей сложнокоординационных видов спорта является то, что при сравнительно низкокалорийном рационе (57–63 ккал/кг массы тела спортсмена) требуется обеспечить организм всеми необходимыми пищевыми веществами. В связи со спецификой данного вида спорта следует уделять особое внимание вопросу адекватного потребления биологически активных веществ с хондропротекторными и антианемическими свойствами.

Проведены исследования физико-химических и функциональных свойств комплекса растворимых и нерастворимых пищевых волокон, хондроитина сульфата, глюкозамина сульфата и липосомального железа. Определены оптимальные концентрации действующих веществ, при которых проявляется синергетический эффект.

Включение этих веществ в состав продукта для спортсменов будет способствовать профилактике железодефицита, увеличению физической работоспособности и выносливости спортсменов, профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата, ускорению процесса восстановления после травм.

SELECTION AND SUBSTANTIATION OF COMPOSITION OF BIOLOGICALLY ACTIVE MODULE FOR PRODUCTS AND FOOD RATIONS OF SPORTS GYMNASTICS' REPRESENTATIVES

Tokaev E.S., Khasanov A.A.
The Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalihina 33

Now the food problem occupies one of the main places in system of preparation of professional athletes. Each sport has the features of a nutrition connected with specificity of exercise stresses. The enlarged requirement for those or others macro- and micronutrients is characteristic for each sport and it is difficult to fill at the expense of a base diet with use of traditional products and dishes. As a result there is a necessity of including for food rations of athletes of products and the dishes enriched by biologically active modules. Modules adequately reflect features of a metabolism of representatives of each sport.

The basic feature of a food of sports gymnastics' representatives is low-calorie ration (57–63 kcal/kg of mass of a body of the athlete) and high requirement of organism at the necessary alimentary substances. In connection with specificity of the given sport we should give particular attention to the question of adequate consumption of biologically active substances with chondroprotective and antianemic properties.

Researches of physicochemical and functional properties of a complex of soluble and insoluble alimentary fibers, sulfate of chondroitin, sulfate of glycosamine and liposomal iron are conducted. Optimum concentration of active substances at which it is shown synergetic effect are defined.

Including of these substances in content of a product for athletes will promote preventive maintenance of iron deficiency, to augmentation of physical working capacity and endurance of athletes, preventive maintenance of diseases of a locomotorium, acceleration of process of restoration after traumas.

СИНЕРГИЗМ ДЕЙСТВИЯ В-АМИЛАЗЫ И ГЛЮКОАМИЛАЗЫ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ МАЛЬТОЗНЫХ СИРОПОВ

Комиссарова В.В., Румянцева Г.Н.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Натуральные сахаристые продукты, а именно, мальтозные, мальтозо-глюкозные сиропы, могут заменить традиционную сахарозу и искусственные подсластители, которые нередко оказывают негативное влияние на организм человека. Мальтозные сиропы широко используются за рубежом, в частности, в производстве карамели, в том числе в рецептурах продуктов диетического и профилактического питания.

Изучены биокаталитические свойства ферментных препаратов нового поколения, в том числе генномодифицированных: β-амилазы Bacillus stearothermophilus, глюкоамилазы Aspergillus niger.

Хроматографически установлена возможность получения высокоочищенного мальтозного сиропа из нетрадиционных источников (ячменные и пшеничные вторичные сырьевые ресурсы).

Исследовано явление синергизма в действии ферментов микроорганизмов – β-амилазы Bacillus stearothermophilus и глюкоамилазы Aspergillus niger – в процессе осахаривания ячменного и пшеничного крахмала. Коэффициент синергизма вычисляли как отношение экспериментально полученного выхода продукта при действии смеси препаратов к теоретическому выходу, рассчитанному как суммарное действие индивидуальных ферментов. Коэффициент синергизма равен 1,9.

Полученные данные использованы на практике: разработан биокаталитический способ получения высокоочищенных мальтозных сиропов на основе применения амилолитических ферментов микробного происхождения.

SYNERGISM OF B-AMYLASE AND GLUCOAMYLASE OF MICROORGANISMS IN THE PROCESS OF MALTOSE SYRUPS

Komissarova V.V., Rumyanceva G.N.
Moscow State University of Applied Biotechnology
109316, Moscow, Talalikhin-str., 33

Natural sugary products, namely, maltose, maltose-glucosic syrups, can replace traditional sucrose and artificial sweeteners which quite often make negative impact on a human body. Maltose syrups are widely used abroad, particularly in the manufacture of candies, including products of dietary and preventive nutrition.

Biocatalytic properties of fermental preparations of new generation, including genetic modification, are studied: β-amylase Bacillus stearothermophilus, glucoamylase Aspergillus niger.

The possibility of obtaining high-purity maltose syrup from unconventional sources (barley and wheat secondary raw materials) is established by chromatography.

The phenomenon of synergistic action of enzymes microorganisms – β-amylase Bacillus stearothermophilus and glucoamylase Aspergillus niger – in the process of saccharification of barley and wheat starch is investigated. Coefficient of synergism was calculated as the ratio of the experimentally obtained product yields under the action of a mixture of enzymes to the theoretical yield, calculated as the cumulative effect of individual enzymes. Coefficient of synergism is 1.9.

The data obtained are used in practice: it is developed a biocatalytic method for producing high-purity maltose syrup through the use of amylolytic enzymes of microbial origin.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ФАРШЕВЫХ МЯСОПРОДУКТОВ

Корниенко Н.Л., Бредихина О.В., Черкасова Л.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
Москва ул. Талалихина, 33

В настоящее время ученые всего мирового сообщества уделяют внимание разработке технологий получения функциональных пищевых продуктов (ФПП) с использованием водорослей и их биологически активных веществ (БАВ).

В связи со сложившейся экологической ситуацией все больше возрастает необходимость использования в пищу натуральных пищевых продуктов, сбалансированных по микронутриентам и содержащих (БАВ) различного спектра действия, положительно влияющих на функции органов и тканей человека. Морские водоросли содержат комплекс БАВ (биактивные полисахариды, свободные аминокислоты, липиды, микро-макроэлементы, йодосодержащие вещества, витамины А и В), поэтому их широко используют как в натуральном виде, так и в виде пищевых добавок.

Разработка и реализация комплекса технологий пищевых продуктов функционального питания позволит не только рационально использовать запасы бурых водорослей, но и расширить ассортимент и свойства функционально пищевых продуктов, что является актуальной задачей для науки и пищевой промышленности. Решение этих задач и выпуск новой продукции обеспечит население низкокалорийными, обогащенными БАВ продуктами, органолептические свойства которых не отличаются от традиционных и сбалансированных по пищевой ценности.

На основе водоросли были получены гелеобразные добавки с содержанием молочно-кислых бактерий, рода Lactobacillus. Полученную добавку использовали в рецептуре фаршевых мясопродуктов 5% к массе сырья. Использование полученной добавки способствовало повышению качества полуфабрикатов, улучшению их структуры, вкуса, внешнего вида и удлинению сроков хранения.

PECULIARITIES OF USE OF SEAWEED IN TECHNOLOGY OF MINCED MEAT PRODUCTS

N.L. Kornienko, O.V. Bredihina, L.G. Cherkasova
The Moscow state university of applied biotechnology, Moscow of uliza Talalihina, 33

Now scientists of all world community pay attention to working out technologies of reception of functional foodstuff (FPP) with use of seaweed and their biologically active substances (BAV).

In connection with the ecological situation the necessity of use of the natural foodstuff balanced on micronutrients and containing (BAV) of a various spectrum of action, positively influencing functions and fabrics of the human bodies increases more and more. Seaweeds contains a complex BAV (biologically active polysaccharides, free amino acids, lipids, micro-macrocells, iodine containing substances, vitamins A and B), therefore they are widely used both in a natural kind, and in the form of food additives.

Working out and realization of a complex of technologies of foodstuff of a functional food will allow not only rational using stocks of brown seaweed, but also expanding ot assortment and characteristics of functional foodstuff. That is an actual problem for science and the food-processing industry. The decision of these problems and release of new production will provide the population with low-calorie BAV enriched products which organoleptic characteristics don't differ from traditional and balanced on food value.

On an alga basis sorts gel additives have been received with the content of dairy - sour bacteria Lactobacillus. The received additive was used in a compounding of minced meat products by of 5 % to weight of raw materials. Use of the received additive promoted improvement of quality of semi finished products, improvement of their structure, taste, appearance and lengthening of periods of storage.

.

.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЕТОЧНЫХ ТЕСТ-СИСТЕМ

Котова В.С., Машенцева Н.Г., Колотвина С.В.
ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33, Россия

В настоящее время разработка новых продуктов функционального питания должна осуществляться с проведением обязательного контроля за состоянием соответствующих физиологических систем организма, на оптимизацию действия которых направлено использование таких продуктов с привлечением специальных исследований. Современные методы физико-химического, аналитического и микробиологического контроля, используемые при экологической экспертизе пищевых продуктов, не способны адекватно оценить влияние исследуемого продукта на организм человека в целом. Кроме того, многокомпонентность затрудняет физико-химическую стандартизацию продуктов. В связи с этим актуальна необходимость разработки и внедрения методов тестирования с помощью биологических объектов. Биотестирование сможет дать более полную и подробную информацию о безопасности биологически активных добавок и продуктов функционального питания. Использование методов, исключающих применение высших позвоночных животных в анализе, выгодно также и с этических позиций.

Существует множество видов биотестирования. Хотелось бы выделить один из них – это биотестирование на клеточных линиях. В данном случае мы выбрали клеточные линии Vero, Flech-104, HEp-2. Выбор клеток не столь велик, но некоторые из них вполне адаптированы к условиям выращивания *in vitro.* Клетки выращивают в строго асептических условиях в специальном оборудовании. Сформировавшийся монослой клеток обрабатывается биологически активными добавками в течение часа, затем, через 24 ч после смены среды, производился подсчет живых и мертвых клеток.

Разрабатываемые методы позволят получать достоверные результаты по определению биологической активности различных веществ на целостный организм или его отдельные системы, а также выявлять небезопасную продукцию или компоненты сырья с высокой точностью.

BIOASSAY OF FOOD INGREDIENTS USING CELL TEST SYSTEMS

Kotova V.S., Mashentseva N.G., Kolotvina S.V.
GOU VPO «Moscow State University of Applied Biotechnology», 109316, Moscow, st. Talalikhina, 33, Russia

Currently, the development of new functional food should be carried out with the conduct of mandatory review of the state of the physiological systems, to optimize the action which is directed to use such products with the assistance of special studies. Modern methods of physical-chemical, analytical and microbiological controls, used in the environmental assessment of food products, are not able to adequately assess the impact of an investigational product on human body as a whole. In addition, multicomponent difficult physical and chemical standardization of products. In connection with this urgent need for the development and implementation of test methods with biological objects. The bioassay can provide a more complete and detailed information about the safety of dietary supplements and functional food. Using methods that exclude the application of higher vertebrates in the analysis, it is advantageous also from the ethical standpoint.

There are many types of bioassays. I would like to highlight one of them – this bioassay on cell lines. In this case, we selected cell lines Vero, Flech-104, HEp-2. The choice of cells is not so great, but some of them quite adaptable to growing conditions *in vitro*. Cells grown under strictly aseptic conditions in the special equipment. Formed a monolayer of cells treated with biologically active additives within an hour, then 24 hours after changing environment produced counting live and dead cells.

The developed methods allow to obtain reliable results for determining the biological activity of various substances on the entire organism or its separate systems, as well as to identify unsafe products or components of the raw materials with high accuracy.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА

Ковальчук С.Н.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Птицеводство нашей страны предусматривает дальнейшее увеличение ассортимента продукции. Новая отрасль птицеводства - перепеловодство - позволяет расширить его за счет производства высокопитательных, диетических продуктов питания - перепелиных яиц и мяса. Японские домашние перепела выгодно отличаются от других видов сельскохозяйственной птицы, в первую очередь, своей скороспелостью. Быстрый срок инкубации и половая зрелость, которая наступает в 6ти недельном возрасте, позволяет получить 3-4 поколения птицы в год. При современных масштабах производства невозможно обойтись без применения вакцин, антибиотиков, которые уменьшают экономические потери от болезней птицы. Но при длительном их применении такие препараты могут влиять на качество конечной продукции, что сказывается на здоровье потребителя. Использование антибиотиков в птицеводстве имеет ряд особенностей, при этом основным является практическая невозможность индивидуального применения препаратов. Антибактериальный препарат для птицеводства должен быть растворен в питьевой воде или смешан с кормом. Не менее важным моментом является низкая токсичность и хорошая переносимость используемого антибиотика.

Тот факт, что остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в сырье и продуктах животного происхождения, может свидетельствовать о нарушении существующих инструкций по их применению, а также о том, что сроки выдержки животных перед убоем после последней дачи антибиотика недостаточны. Проследить причины попадания антибиотиков в импортную продукцию не представляется возможным. Широкое использование антибиотиков в ветеринарной практике и животноводстве приводит к загрязнению ими сырья и продуктов животного происхождения. Вопрос о влиянии остаточных количеств антибиотиков на здоровье людей нуждается в дальнейшем глубоком изучении. Установлено, что следы антибиотиков в пище не оказывают острого токсического действия, но могут вызывать аллергические реакции, подавление ферментов и нарушение обмена веществ у потребителя.

SAFETY OF PRODUCTS OF QUAIL FARMING

Kovalchuk S.N.
The Moscow state university of applied biotechnology

Poultry farming of our country provides the further augmentation of assortment of production. The new branch of poultry farming - quail farming - allows to dilate it at the expense of manufacture of highly nourishing, dietary foodstuff - quail eggs and meat. The Japanese house quail favourably differ from other kinds of an agricultural bird, first of all, the precocity. Fast term of an incubation and a sexual maturity which comes in 6 week age, allows to receive 3-4 generations of a bird in a year. At modern scales of manufacture it is impossible to do without application of vaccines, antibiotics which reduce economic losses from illnesses of a bird. But at their long application such preparations can influence quality of end production that affects on consumer health. Use of antibiotics in poultry farming has a series of features, thus the core is the practical impossibility of individual application of preparations. The antibacterial preparation for poultry farming should be dissolved in potable water or is admixed with a forage. Not less an important point is the hypotoxicity and good shipping of a used antibiotic.

That fact that residual quantities of antibiotics are found out in raw materials and products of an animal parentage, can testify to disturbance of existing instructions on their application, and also that terms of endurance of animals before slaughter after last summer residence of an antibiotic are insufficient. To track the reasons of hit of antibiotics in import production it is not obviously possible. Wide use of antibiotics in veterinary practice and animal industries leads to pollution of raw materials by them and products of an animal parentage. The question on influence of residual quantities of antibiotics on health of people needs the further deep studying. It is established that traces of antibiotics in nutrition don't render acute toxic action, but can cause allergic reactions, suppression of enzymes and disturbance of a metabolism in the consumer.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СУХОГО ЗЕРНА И ПРОРОЩЕННЫХ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Козлова З.Г.[1], Шаскольская Н.Д.[2]
[1] *Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, д. 4*
[2] *Научно-Производственный центр «Росток» Академии Нового Мышления*

Зерновые культуры широко применяются в пищевой промышленности, в животноводстве, а также в медицине, для приготовления масел, лекарственных препаратов, биологически активных добавок и др. Исключительную ценность представляют собой пророщенные семена. Ферменты, содержащиеся в прорастающих семенах, расщепляют белки, жиры и углеводы и при включении проростков в пищу продолжают работать в организме человека, экономя его внутренние силы. Содержащиеся в проростках микроэлементы и витамины находятся в сбалансированных количествах и сочетаниях, они встроены в органическую систему живой ткани и их усвоение сказывается положительно на здоровье человека.

Для анализа были взяты следующие семена и проростки: пшеница, рожь, овес, чечевица, горох нут, гречиха, тыква, подсолнечник, кунжут, лен, а также мука гороховая «Зарянка» и мука кормовых бобов «Агат». Целью нашего исследования явилось определение суммарного содержания эндогенных антиоксидантов (АО) в зернах упомянутых культур и проростках на различных стадиях роста.

Анализ проводили экспресс методом инициированного окисления углеводорода – кумола, разработанным в Институте Химической Физики РАН. Метод – прямой и основан на использовании реакции жидкофазного окисления углеводорода молекулярным кислородом.

В процессе прорастания семена всех исследованных нами культур активно синтезируют витамин С. Мы определяли количество витамина С в прорастающих семенах в течение первых 10 суток проращивания.

Методом жидкостной хроматографии получили концентрации витамина С в сухих семенах и проростках. Они составляет величину от $5{,}0 \cdot 10^{-6}$ - $1{,}1 \cdot 10^{-4}$ М/кг. В проростках этих культур получили величины от $8{,}6 \cdot 10^{-5}$ - $3{,}0 \cdot 10^{-4}$ М/кг. Активно идет синтез витамина С в проростках бобовых культур: чечевица, горох.

В проростках пшеницы наблюдалось увеличение содержания эндогенных АО в начальном периоде роста, характеризующимся высокой биологической активностью. Максимальное содержание эндогенных АО в тканях проростков исследованных культур - $1{,}3 \cdot 10^{-3}$ - $5{,}5 \cdot 10^{-2}$ М/кг, что в 3-5 раз выше, чем в нулевой точке роста. Содержание АО в муке гороховой «Зарянка» - $1{,}4 \cdot 10^{-2}$ М/кг, а в муке кормовых бобов «Агат» - $1{,}8 \cdot 10^{-2}$ М/кг.

Во многих странах в настоящее время проростки пшеницы, ржи, овса широко используют в различных оздоровительных и спортивных диетах. Они стали привычной частью рациона людей, ведущих здоровый образ жизни, поскольку являются живым источником долголетия и здоровья.

ANTIOXIDANTIVE ACTIVITY OF DRY GRAIN AND GERMINATED SEEDS OF CERTAIN GRAINS OF AGRICULTURAL CULTURES

Kozlova Z.G.[1] and Shaskolskaya N.D.[2]

[1] Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences (RAS), 119334, 4 Kosygin St., Moscow.

[2] Scientific-Production Center "Rostok" of the Academy of New Thinking

Grain cultures are widely used in the food industry, cattle breeding, as well as in medicine for producing oils, medicaments, biologically active additives etc. Germinated seeds are exceptionally valuable. Ferments in germinated seeds break up proteins, fats and hydrocarbons, and when sprouts are included in food intake continue to function in the human organism, thus easing internal exertion. Microelements and vitamins in sprouts are found in balanced quantities and proportions in the organic system of tissue and their assimilation have a positive effect on a person's health.

For analysis purposes, the following seeds and sprouts were taken: wheat, rye, oats, lentils, peas, buckwheat, pumpkin, sunflower, sesame, flax; also pea flour "Zaryanka" and bean-fodder flour "Agat". The purpose of our investigation was to determine the total content of endogenous antioxidants (AO) in grains of the aforementioned cultures and sprouts at various stages of growth.

The analysis was performed by an express method of initiated oxidation of hydrocarbon – cumene, developed in the Institute of Chemical Physics RAS. The method is direct and based on the use of the reaction of liquid-phase oxidation of hydrocarbon by molecular oxygen.

In the germination process of seeds of all our investigated cultures, vitamin C is synthesized. We determined the amount of vitamin C in germinating seeds during the first ten days of germination.

The concentration of vitamin C in dry seeds and sprouts was obtained by a liquid-chromatographic method. They were in the range $5.0 \cdot 10^{-6} – 1.1 \cdot 10^{-4}$ M/kg. In sprouts of these cultures, the range was 8.6

$\cdot$ 10^{-5} – 3.0 $\cdot$ 10^{-4} M/kg. Active synthesis of vitamin C occurs in sprouts of bean cultures: lentils and peas.

In wheat sprouts, there was observed an increase in the endogenous AO content in the early period of growth, which characterizes high biological activity. The maximum content of endogenous AO in the sprout material of investigated cultures was 1.3 $\cdot$ 10^{-3} - 5.5 $\cdot$ 10^{-2} M/kg, which is three to five times more than at zero growth. The AO content in pea flour “Zaryanka” was 1.4 $\cdot$ 10^{-2} M/kg and in bean-fodder flour “Agat” 1.8 $\cdot$ 10^{-2} M/kg.

In many countries, the sprouts of wheat, rye and oats are widely used in various diets for health-building. They have become standard for people leading a healthy life.

КУЛЬТУРА АМАРАНТ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Абрамов И.А., Колпакова В.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

В рационе питания людей наблюдается дефицит животного белка, поэтому сохраняется необходимость в поиске его новых сырьевых ресурсов. Разработка биотехнологических процессов переработки растительного сырья и применения различных белковых форм для получения продуктов повышенной пищевой и биологической ценности – одна из актуальных задач пищевой промышленности.

В связи с этим в работе решалась проблема получения концентрированных форм белка из семян нетрадиционной культуры амарант с целью дальнейшего получения композитов и модулей для применения в продуктах питания различного назначения. Предварительно выполнены исследования по определению химического, биохимического составов и физико-химических свойств сырья (белок, жир, минеральные вещества, фракционный, аминокислотный состав белка, растворимость, жирнокислотный, групповой составы липидов и т. д.), после чего разработаны процессы отделения белков от липидов, углеводов с применением энзимов и получен концентрат с высоким выходом (92%). Подобраны способы сушки, изучены функциональные свойства.

Белковый концентрат содержал все незаменимые аминокислоты, хорошо связывал, эмульгировал жир, стабилизировал водно-жировые эмульсии. В итоге, разработаны рецептура и способ приготовления кисломолочного продукта на основе обезжиренного молока с белково-липидной эмульсией, приготовленной из одних компонентов амаранта. Показатели качества и безопасности продукта отвечали соответствующим требованиям, он содержал повышенное количество полноценного белка (на 78%), жир с преобладанием ненасыщенных жирных кислот, включая линолевую, а также фосфатиды, сквален, минеральные вещества Ca, Fe, K в количествах, на 30-100% превышающих обычный кисломолочный йогурт. Следовательно, ценные компоненты амаранта возможно использовать в технологических процессах обогащения продуктов питания с применением йогуртовых культур микроорганизмов.

CULTURE AN AMARANTH AS PERSPECTIVE RAW MATERIALS FOR BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES OF MANUFACTURE OF FOODSTUFF

Abramov I.A., Kolpakova V.V.
The Moscow state university of applied biotechnology,
109316, Moscow, street Talalihina, 33

In human diets, there is a shortage of animal protein, so that there is a need to find its new raw materials. Development of biotechnological processing of plant materials and use of various forms of the protein to produce products of high nutritional and biological value - one of the urgent tasks of the food industry.

In connection with this work solved the problem of obtaining the concentrated forms of protein from the seeds of alternative culture amaranth to further production of composites and modules for use in foods for various purposes. Previously performed studies to determine the chemical, biochemical composition and physico-chemical properties of raw materials (protein, fat, minerals, grain size, amino acid composition of protein solubility, fatty acid, a group of lipid compounds, etc.) and then developed the process of separating proteins from lipids, carbohydrates using enzymes and the concentrate obtained in high yield (92%). Chosen methods of drying were studied functional properties.

Protein concentrate contained all the essential amino acids, well-connected, emulsified fat, stabilized water-in-oil emulsion. As a result, developed recipe and method of preparing fermented milk product on the basis of skim milk with a protein-lipid emulsion prepared from some components of amaranth. Indicators of quality and safety of the product meet the relevant requirements, it contains increased amounts of valuable protein (78%), fat with a predominance of unsaturated fatty acids including linoleic, as well as the gums, squalene, minerals Ca, Fe, K in quantities of 30 - 100% higher than conventional dairy yogurt. Consequently, the valuable components of amaranth can be used in processing food fortification with yoghurt cultures of microorganisms.

ПРИМЕНЕНИЕ МОРСКОЙ СОЛИ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКАХ

Токаев Э.С., Краснова И.С.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

В настоящее время приобрели широкую популярность специализированные напитки для спортсменов. Они обеспечивают организм дополнительной энергией во время физической нагрузки, препятствуют обезвоживанию и способствуют восстановлению после занятий спортом. Основными компонентами таких напитков, являются легкоусвояемые углеводы, витамины и минеральные вещества.

Углеводы в таких напитках обеспечивают организм необходимым запасом энергии и создают благоприятные условия для регидратации, поскольку восполнение потери влаги возможно только при условии, если углеводы находятся в изотоническом состоянии: в виде 5-8% раствора.

Минеральные соли поддерживают водно-солевой баланс и способствуют активному переносу энергетических субстратов. При повышенных физических нагрузках спортсмены испытывают необходимость в натрии, калии, кальций и магнии. Эти минеральные вещества добавляют в виде хлоридов, цитратов и карбонатов.

Особый интерес представляет применение морской соли, в связи с тем, что она является природным источником не только натрия и хлора, но и кальция, магния, марганца, меди, цинка и в больших количествах брома, йода и содержит эти вещества в пропорциях идентичных сыворотке человеческой крови, при этом осмотическое давление крови не изменяется, и, следовательно, не происходит изменения концентрации минеральных веществ. Эти химические элементы усиливают усвоение натрия, что выгодно отличает морскую соль от хлорида натрия.

Кроме того, морская соль оказывает положительный эффект при хронических гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при заболеваниях кишечника, печени, желчного пузыря и поджелудочной железы, что позволяет её рекомендовать для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта.

USING OF SEA SALT IN FUNCTIONAL DRINKS

Tokaev E.S., Krasnova I.S.
Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhina, 33

Now specialized drinks for athletes have got wide popularity. They provide an organism with additional energy during physical activity, prevent with dehydration and promote restoration after playing sports. Carbohydrates, vitamins and electrolyte are basic components of such drinks.

In such drinks carbohydrates provide an organism with a necessary source of energy and create favorite conditions for rehydration, as replacement of body water loss is only if carbohydrates are in an isotonic condition: in the form of 5-8 % of a solution.

Electrolytes support water-electrolyte balance and stimulate an active transfer of energy substances. During endurance physical activities athletes feel necessity for sodium, potassium, calcium and magnesium. These mineral substances add in the form of chlorides, citrates and carbonates.

The particular interest represents using of sea salt as it is a natural source not only sodium and chlorine, but also calcium, magnesium, manganese, copper, zinc and in considerable quantities of bromine, iodine and contains these substances in proportions identical to whey of human blood, thus osmotic pressure of blood doesn't change, and, therefore, there is no change of concentration of mineral substances. These chemical elements increase sodium digestion and positive tell sea salt from the sodium chloride.

Besides, sea salt has a positive effect at chronic gastritises, ulcerous diseases of a stomach and a duodenum, at diseases of an intestines, a liver, a gall bladder and a pancreas that allows it recommended it for prevention of gastrointestinal diseases.

СКВОЗНЫЕ АГРАРНО-ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ НА ОСНОВЕ НАНОФИЛЬТРАЦИИ

Кудряшов В.Л.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4б

Проблема разработки способов глубокой переработки молочной сыворотки на пищевые и кормовые продукты, полуфабрикаты и добавки продолжает быть актуальной. При этом наиболее эффективными методами к настоящему времени в мире признаны мембранные процессы (МП) и особенно нанофильтрация (НФ), относящаяся к нанотехнологиям. В лаборатории мембранных технологий (ЛМТ) ВНИИПБТ на ее основе (с включением биотехнологических, химических и физико-химических процессов) разработан ряд технологических схем производства пищевых и кормовых протеино-лактулозных добавок, обладающих одновременно пробиотическими и пребиотическими свойствами.

Технология предусматривает концентрирование лактозы с помощью НФ (как с предварительным выделением сывороточных белков ультрафильтрацией (УФ), так и без) до концентрации, оптимальной для каждой из стадий синтеза лактозил-мочевины, лактулозы и выращивания бифидо- и лактобактерий. Отработана технология их смешивания (с добавлением нативных белков сыворотки и/или их ферментолизатов), обеспечивающая оптимальное их соотношение в зависимости от сфер применения. Такой способ имеет ряд преимуществ перед раздельным товарным производством полуфабрикатов, в том числе за счет взаимной нейтрализации лактозил-мочевины и лактулозы без использования кислот и щелочей. Выявлена по критерию цена-качество оптимальная марка протеазы и отработаны оптимальные параметры ферментолиза белков сыворотки (раздельно и совместно с пекарскими дрожжами), позволяющие значительно повысить их усвояемость.

Технология позволяет получать пастообразные добавки с длительным сроком хранения за счет введения специально подобранных наполнителей, консервантов и антиоксидантов без использования энергоемких процессов – выпарки и сушки.

На основе системного подхода отработан алгоритм адаптации разработанных схем применительно к условиям конкретного молокозавода и региональных особенностей. Сотрудники ЛМТ обеспечат освоение этих технологий по требованию заказчиков на основе как отечественных, так и импортных мембранных установок.

THROUGH AGRO-FOOD TECHNOLOGIES OF WHEY PROCESSING BASED ON NANOFILTRATION

Kudryashov V.L.
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Sciences Academy of, 4-B, Samokatnaya st, Moscow,111033, Russia

The problem of developing the methods of deep processing of whey into food and feed products, half-products and additives is still actual. Up to now the most efficient methods are membrane processes (MP) and especially nanofiltration (NF), which belongs to nanotechnologies. In laboratory of membrane technologies (LMT) of All-Russian Research Institute of Food Biotechnology based on nanofiltration (with addition of biotechnological, chemical and physical-chemical processes) technological flowcharts of food and feed protein-lactulose additives production have been developed, which have simultaneous probiotic and prebiotic properties.

The technology includes concentration of lactose with NF (with preliminary extraction of whey proteins by ultrafiltration (UF) as well as without it) up to concentration optimal for each stage of synthesis of lactosyl-carbamyde, lactulose and growing bifido- and lacto bacteria. The technology of its mixing has been worked out (adding native proteins of whey and/or their fermentolysates) providing their optimal ratio depending on area of application. Such method has some advantages over separate production of semi-finished products for the account of mutual neutralization of lactosyl-carbamyde and lactulose without using acids and alkaline. The optimal kind of protease by criteria price-quality has been revealed and the optimal parameters of fermentolyse of whey proteins (separately and jointly with baker's yeast has been approved that allow to increase their digestibility.

The technology allows to produce paste-like additives with long storage time by adding special fillers, preservatives and antioxidants without using energy costing processes – cooking and drying.

Based on system approach the algorithm of adaptation of developed flowcharts has been made with regard to condition of particular milk plant and regional peculiarities. The staff of LMT will provide approbation of these technologies on demand of customers based on domestic and well as on imported membrane installations.

ПОИСК И ВЫДЕЛЕНИЕ ПРОДУЦЕНТОВ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

Кузьмина Л.А., **Нормуродова К.Т.**
Институт микробиологии АН РУз,
ул. А. Кодирий 7б, г. Ташкент 100128, Узбекистан,
e-mail: kuzminalilya@rambler.ru

Поиск и выделение новых биологически активных веществ - одно из актуальных направлений современной биотехнологии. Важным источником таких соединений являются микроорганизмы. В настоящее время особый интерес представляют термофильные микроорганизмы – продуценты термостабильных гидролитических ферментов.

Цель работы явился поиск и выделение термофильных микроорганизмов обладающих амилолитической активностью.

Из образцов почв Кашкадарьинской и Ташкентской областей Узбекистана было выделено 15 штамма бактерий относящихся к родам *Bacillus* и *Actinomycetes*, которые способны расти и развиваться при температуре 55^{o}С. В результате качественного скрининга было отобрано 6 штаммов бактерий, обладающих амилолитической активностью при pH среды 7.0-8.0. Анализ зоны гидролиза крахмала наиболее активными культурами позволил определить разницу между диаметром зоны гидролиза крахмала и диаметром роста колонии. При этом за 48 часов культивирования у штаммов *Bacillus sp.* К1 разница составляла 13 мм, К2 – 15 мм, К3 – 17 мм, К4 – 12 мм и у штаммов *Actinomycetes sp.* Т1 разница составляла 13 мм, Т2 – 12 мм соответственно. Первичный скрининг позволяет в дальнейшем использовать отобранные штаммы для биосинтеза ферментов при глубинном культивировании с целью получения термостабильных амилолитических ферментов.

Таким образом, проведенные исследования и полученные результаты создают возможности для получения препаратов гидролитических термостабильных ферментов.

THE SEARCH AND ISOLATION OF THERMOSTABLE AMYLOLYTIC ENZYMES PRODUCERS

Kuzmina L.A., Normurodova K.T.
Institute of Microbiology Uzbekistan Academy of Sciences,
A.Kadiry str. 7b, Tashkent 100128, Uzbekistan, e-mail: kuzminalilya@rambler.ru

The search and isolation of new biological active compounds is one of actual directions of the modern biotechnology. Microorganisms are an important source of such kind of compounds. Nowadays, thermophile microorganisms present special interest as producers of thermostable hydrolytic enzymes.

The aim of this work is to search and isolation of thermophile microorganisms having amylolytic activity.

The 15 bacterial strains belonging to *Bacillus* and *Actinomycetes* genera have been isolated from soil samples of Kashkadarya and Tashkent regions of Uzbekistan, which are able to grow at 55 ^{o}C. In result of qualitative screening, 6 bacterial strains having amylolytic activity at pH 7.0-8.0 have been selected. Analysis of starch hydrolysis halos by most active cultures has allowed defining of difference between diameter of starch hydrolyze halos and diameter of growing colonies. At the same time, during 48 h of cultivation of strains the difference for *Bacillus sp.* K1 was 13 мм, for K2 – 15 мм, for K3 – 17 мм, for K4 – 12 мм and for strains of *Actinomycetes sp.* T1 – 13 мм and for T2 – 12 мм, respectively. Initial screening allows using further selected strains for enzymes' biosyntheses in batch cultivation process to produce thermostable amylolytic enzymes.

Thus, conducted research and obtained results establish of possibility for production of hydrolytic thermostable enzymes preparations.

КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ВХОДЯЩИХ В РЕЦЕПТУРУ МЯСОПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Левченкова Н.М., Бобренева И.В., Макарова Л.Б.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ),
г. Москва, ул. Талалихина, 33, индекс 109316

В связи с ростом числа заболеваний желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы существует необходимость создания и применения функциональных продуктов питания, позволяющих предупреждать эти заболевания. С этой целью в продукты питания вводятся различные добавки лечебно-профилактического назначения, к которым относят пищевые волокна, в частности, гуммиарабик, благотворно влияющие на работу кишечника, снижающие уровень холестерина в крови и способствующие нормализации липидного обмена, а также яичный белок, позволяющий увеличить энергетическую ценность продукта и сбалансировать его по аминокислотному составу. Гуммиарабик, яичный белок и модифицированные марки крахмалов широко используют также как пищевые добавки в качестве эмульгаторов, эффективных стабилизаторов и водоудерживающих агентов в мясопродуктах.

Таким образом, разработка продуктов питания, придающих продукту функциональную направленность, является актуальной. Необходимым условием наиболее эффективного использования пищевых добавок и их смесей является изучение коллоидно-химических свойств их водных растворов. Поэтому на первом этапе исследовались коллоидно-химические свойства смесей водных растворов гуммиарабика с яичным белком и крахмалом.

В качестве объектов исследования были выбраны сухие порошкообразные препараты гуммиарабика марки Fibregum B, выделенного из смолы акации, яичного белка фирмы «Sanovo», которые обладают хорошей растворимостью и способны к ренатурации, и 3 образца экструзионных крахмалов, различающихся по параметрам обработки.

Изучались растворы в интервале концентраций 0,1-1% каждого компонента и их смесей и по комплексу полученных свойств для последующих исследований были выбраны водные растворы с 1% концентрацией.

Были исследованы следующие коллоидно-химические характеристики: оптическая плотность, вязкость, поверхностное натяжение, pH, показатель преломления. Полученные результаты позволили установить, что pH водных растворов смесей изменяется по отношению к исходным компонентам и смещается в сторону, характерную для яичного белка (яичный белок 7,39, гуммиарабик 5,37, смесь 6,68); оптическая плотность указывает на значительное повышение растворимости белка яйца (яичный белок – 0,75±0,01, гуммиарабик - 0,08±0,01, смесь – 0,26±0,01), а исследования вязкости свидетельствует о том, что она изменяется незначительно (яичный белок – 1,263±0,001спз, гуммиарабик – 1,061±0,001спз, смесь – 1,173спз).

Приведенные результаты позволили установить не только аддитивное, но и некоторое комплексное взаимодействие белковых и полисахаридных компонентов друг с другом.

Для дальнейшего изучения предполагаемого механизма взаимодействия компонентов в водных растворах с последующим изучением их взаимодействия с мясным сырьем, а также качественных показателей готовых продуктов необходимо провести дополнительные исследования. И по полученным результатам дать технологические рекомендации по наиболее эффективному способу и количеству введения комплексной добавки в мясопродукты.

COLLOIDAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF ADDITIVES OF PLANT AND ANIMAL ORIGIN INTRODUCED INTO RECIPES OF FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS

N.M. Levchenkova, I.V. Bobreneva, L.B. Makarova
Moscow state university of applied biotechnology (MGUPB),
I09316, Moscow, Talalikhina 33, Russia

In connection with the growth of diseases of gastro-intestinal tract and cardio-vascular system there is a need of development and use of functional food products for prophylaxis of such diseases. With this purpose different additives of preventive-curative application are introduced into these food products. It is food fibers, for example, gum Arabic, having a favorable effect on intestines function, reducing cholesterol level in blood and helping normalization of lipid exchange, and also egg albumen, allowing increase energy value of the product and balance over amino acid composition. Gum Arabic, egg albumen and modified marks of starches are also widely used in meat products as food additives functioning as emulsifiers, effective stabilizers and water-holding agents.

Thus, the development of food products imparting functional orientation to them is topical. To achieve a more efficient effect of food additives and their mixtures it is necessary to study colloidal and chemical properties of their aqueous solutions. Therefore, as the first step the colloidal and chemical properties of mixtures of aqueous solutions of gum Arabic with egg albumen and starch were studied.

Dry powdered preparations of gum Arabic, mark Fibregram B, isolated from the resin of acacia, egg albumen from Sanovo company possessing good solubility and capable of renaturation, and three samples of extrusion starches, differing in treatment parameters were chosen as the objects of investigations.

The solutions were studied in concentrations range of 0.1-1% of each component and their mixes, and according to the set of obtained properties, aqueous solutions with 1% concentration were chosen for subsequent investigations.

The following colloidal and chemical characteristics were studied: optical density, viscosity, surface tension, pH, refraction index. The obtained results led to the conclusion that pH of aqueous solutions of mixes was changing in relation to initial components and displacing to the direction, characteristic of egg albumen (egg albumen 7.39, gum Arabic 5.37, mixture 6.68); optical density points at significant increase of solubility of egg albumen (egg albumen – 0.75±0.01, gum Arabic – 0.08 ±0.01, mixture – 0.26± 0.01), and studies of viscosity show that it is little changed (egg albumen – 1.263 ±0.01cps, gum Arabic – 1.061±0.001 cps, mixture – 1.173 cps).

The obtained results allowed establish not only the additive, but some complex interaction of protein and polysaccharide components with each other.

Additional investigations are necessary for further study of the supposed mechanism of interaction between the components in aqueous solutions with subsequent study of their interaction with meat raw materials, and also of the quality characteristics of final products. According to the obtained results, technological recommendations can be given with regards to more effective method and the amount of the complex additive being introduced into meat products.

ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА СТАФИЛОКОККОВОГО ЭНТЕРОТОКСИНА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И В ВОДЕ

Любавина И.А[1]., Шепеляковская А.О.[2], Бровко Ф.А.[2], Зинченко А.А[1]., Сидина Е.И.[2], Бозиев Х.М.[2], Ламан А.Г.[2], Вертиев Ю.В.[3], Гришин Е.В.[1]
[1]Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия
[2]Филиал Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Московская обл. г. Пущино, Россия
[3]Государственное учреждение научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, Москва, Россия

Энтеротоксины *S. aureus* являются наиболее частой причиной пищевых отравлений. Известно несколько серологических типов энтеротоксинов (SE), но наиболее распространенным в продуктах питания является энтеротоксин A (SEA).

Нами разработан одностадийный качественный экспресс-метод иммунохроматографического определения SEA в продуктах питания с использованием предварительно подобранной пары моноклональных антител с различной эпитопной специфичностью к токсину, одно из которых было конъюгировано с наночастицами коллоидного золота. В качестве тестового токсина использовали рекомбинантный SEA. Пары антител характеризовали по специфичности и чувствительности. Предел детекции SEA в сандвич варианте ИФА, использованном в качестве контроля на всех этапах разработки теста, составлял 0,5 нг/мл. Иммунохроматографическое тестирование проводили в одну стадию без применения дополнительного оборудования. Специфичность разработанной тест-системы характеризовали, определяя с ее помощью стафилококковые энтеротоксины B, D, C1, E и LT из *E.coli*. При содержании токсинов около 1 мкг/мл связывания не наблюдали.

Испытания тест-системы проводили в образцах 3% молока, 9% творога, яблочного сока, в ветчине, в воде и растворе водно-солевого буфера в качестве контроля. Растворы образцов пищевых продуктов готовили в соответствии с МУК 4.2. 2429-08, а затем вносили в них рекомбинантный SEA в различных концентрациях. Предел обнаружения SEA для всех образцов составил 4 нг/мл, время анализа - 15 мин.

Таким образом, созданный нами иммунохроматографический экспресс-метод обнаружения стафилококкового энтеротоксина А в различных пищевых продуктах характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью и может быть использован для выявления SEA в водных образцах различной природы, в том числе в пищевых продуктах.

RAPID IMMUNOCHROMATOGRAPHIC ASSAY FOR DETECTION OF STAPHYLOCOCCAL ENTEROTOXIN A IN FOOD AND WATER

Lyubavina I.A[1]., Shepeliakovskaya A.O.[2], Brovko F.A.[2], Zinchenko A.A[1]., Sidina E.I.[2], Boziev Kh.M.[2], Laman A.G.[2], Vertiev Y.V.[3], Grishin E.V.[1]

[1] Shemyakin–Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

[2] Branch of Shemyakin–Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia

[3] N.F.Gamaleya Institute for Epidemiology & Microbiology Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia

Staphylococcal enterotoxins (SEs), a family of several serological types of heat stable enterotoxins, are a leading cause of gastroenteritis resulting from consumption of contaminated food. Staphylococcal enterotoxin A (SEA) is the toxin commonly caused with food poisoning in human.

A method of qualitative rapid non-instrumental analysis of SEA using immunochromatographic assay (lateral flow test) to monitor food and water has been developed. The immunochromatography of SEA was based on double-antibody sandwich assay system. The development of the method included expression and purification of recombinant toxins, production of panels of monoclonal antibodies (mAbs) against the toxins and mAbs, conjugated with colloidal gold nanoparticles, and design and manufacturing of immunochromatographic test strip for detection toxin. The selected mAbs have high affinity toward their targets and no crossreactivity. The sensitivity of the detection SEA by sandwich-ELISA reached 0.5 ng/ml. The minimal detection concentration of the toxin by developed methods was 4 ng/ml. The time of analysis was 15 min.

Shown, the assay of SEA by immunochromatographic method is possible without loss of sensitivity in different origin samples, such as 3% milk, 9% farmer cheese, ham, apple juice, tap and river water, as also in phosphate-buffered saline as control.

To evaluate specificity of method, the cross-reaction between staphylococcus enterotoxins SEA, SEB, SED, SEC1, SEE and E.coli labile heat-toxin (LT) were studied, used concentrations of toxins 1 ng/ml. In the result, unspecific signal has not observed.

As a result, was developed simple, sensitivity, specificity, economic, qualitative one-step rapid immunochromatographic assay for detection of SEA in different water and foods.

АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Манукьян Г.Г., Краснова И.С., Коробейникова Т.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33

Одним из наиболее безопасных и эффективных ингибиторов окислительных процессов является класс биофлавоноидов. Их действие обусловлено способностью связывать свободные радикалы, предотвращать перекисное окисление липидов путем утилизации химически активных соединений кислорода, липидных пероксильных и алкоксильных радикалов и образовывать хелатные комплексы с ионами переходных металлов.

Целью работы являлось определение концентрации антиоксидантов в растительных экстрактах и изучение их активности.

Для реализации поставленной цели применяли амперометрический метод определения суммарного содержания антиоксидантов на приборе «ЦветЯуза 01-АА» и методики количественного измерения первичных и вторичных продуктов окисления в модельной липидной системе. Исследовали образцы экстрактов шлемника байкальского, зеленого чая, виноградной косточки, розмарина и лиственницы сибирской с различным содержанием действующего вещества.

Определение суммарного количества антиоксидантов в составе выбранных растительных экстрактов позволило ранжировать исследованные экстракты в следующей последовательности: шлемник байкальский < розмарин < виноградная косточка < зеленый чай < лиственница сибирская.

Результаты измерения перекисного числа и концентрации малонового диальдегида в опытных и контрольных образцах показали, что характер накопления продуктов окисления липидов коррелируется с суммарным содержанием антиоксидантов в экстрактах. Наибольшей антиоксидантной способностью ингибировать процессы перекисного окисления липидов среди всех изученных растительных экстрактов обладает образец лиственницы сибирской.

THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PLANT EXTRACTS

Manukyan G.G., Krasnova I.S., Korobeynikova T.V.
Moscow State University of Applied Biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina, 33

One of the safest and most effective inhibitors of oxidation processes is the class of bioflavonoids. Their action is due to the ability to bind free radicals, prevent lipid peroxidation by recycling of reactive oxygen compounds, lipid peroxyl and alkoxyl radicals and form chelate complexes with transition metal ions.

The aim of study was to determine the concentration of antioxidants in plant extracts and to study their activity.

To achieve this goal used amperometric method for determining the total content of antioxidants on the device «TsvetYauza 01-AA» and techniques of quantitative measurements of primary and secondary products of lipid oxidation in a model system. Studied samples of scutellaria baicalensis extract, green tea, grape seed, rosemary and siberian larch with various concentrations of the active ingredient.

Determination of the total amount of antioxidants in the composition of selected plant extracts allowed to rank the studied extracts in the following sequence: scutellaria baicalensis < rosemary < grape seed < green tea < siberian larch.

The results of measuring peroxide number and concentration of malondialdehyde in experimental and control samples showed that the nature of the accumulation of products of lipid oxidation correlated with the total content of antioxidants in the extracts. Highest antioxidant ability to inhibit lipid peroxidation among all the studied plant extracts has a sample of siberian larch.

СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ФИТОПАРАФАРМАЦЕВТИКАМИ

Мезенова О.Я., **Анашкина К.Г., Скапец О.В., Казакова О.Н., Сосновская О.А., Потапов П.П., Компаниец И.В., Дорофеева Е.Е., Перунова И.Н.**
Калининградский государственный технический университет,
236022, Калининград, Советский проспект, 1

В КГТУ разработан ряд технологий обогащенных пищевых продуктов, в которых в качестве функциональных ингредиентов вводятся композиции натуральных биологически активных веществ растительного происхождения - фитопарафармацевтиков. Для этого использованы различные части растений, применяемых в пищевой промышленности и фармакологии - плоды можжевельника, шиповника, цветы ромашки, душицы и зверобоя, листья стевии и ламинария, плоды горчицы, корнеплоды топинамбура и свеклы и прочее сырье, в котором содержатся ценные флавоноиды, алкалоиды, эфирные масла и другие компоненты.

Варианты обогащения предусматривают либо экстракционное введение фитопарафармацевтиков в жидкие составляющие продукта (коптильные среды, соуса, заливки), либо непосредственное добавление тонко измельченной фитодобавки в пищевую композицию в составе рецептуры.

С применением обогащенных фитокомпонентами коптильных сред разработаны технологии рыбы полугорячего и холодного копчения рыбы, плавленого сыра, полуфабриката для копчения. Изготовлены обогащенные до уровня функциональных продуктов творожная масса, напиток на основе молочной сыворотки, песочное печенье для диабетиков и другие продукты. Достоинствами такой продукции являются ее высокие гастрономические качества, характерный вкусо-ароматический «букет», обогащенный оттенками растительной природы – «хвойный», «цветочный», «травянистый» и т.д. Повышенная пищевая ценность продукции обусловлена привнесением ценных парафармацевтиков, сохранением химической природы натуральных веществ сырья, ростом стойкости в хранении. Относительная безопасность готовых изделий подтверждена исследованиями с применением тест-организма - инфузории Stylonychia mytilus.

MODERN BIOTECHNOLOGY OF FUNCTIONAL FOOD, ENRICHED BY FITOPARAPHARMACEUTICALS

Mezenova O.J, Anashkina K.G., Skapets O.V., Kazakova O.N., Sosnovskaya O.A., Potapov P.P., Kompaniets I.V, Dorofeeva E. E, Perunova I.N.
Kaliningrad State Technical University, 236022, Kaliningrad, Soviet prospect, 1

In KSTU developed a number of technologicaly enriched foods, in which pharmaceuticals as functional ingredients: compositions of biologically active substances of plant origin have been introduced. To do this different parts of plants, application of equate food industry and pharmacology - the fruit of the juniper, rose hips, chamomile flowers, marjoram, and St. John's wort, stevia leaves, and kelp, mustard fruits, tubers of Jerusalem artichoke and beetroot and other raw materials, which contains valuable flavonoids alkaloids, essential oils and other constituents were used.

Variants of enrichment include in the components liquid either extraction introduction of fitoparapharmaceutikals of the product (smoking environment, sauces, fills) or direct addition of finely ground fitoadditives in food composition in the recipe. With the use of enriched phytochemicals smoking environments technology for semi- hot and cold-smoked fish, cheese, semi-finished products for smoking were developed. Cottage cheese, a drink based on whey, biscuits for diabetics and other products enriched to a level of functional foods were produced. The advantages of such products is its high gastronomic quality, distinctive taste and aroma "bouquet, rich shades of vegetative nature -" pine "," flower, "grassy", etc. Increased food production is caused by bringing about the value of parapharmaceuticals, maintaining the chemical nature of substances of natural raw materials, increasing stability in storage. The relative safety of finished products is confirmed by researches using the test organism - the ciliate Stylonychia mytilus.

ОТРАБОТКА УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ КОДОНОПСИСА ЛОМОНОСОВОГО (CODONOPSIS CLEMATIDEA)

Надирова С.А., Лесов Б.Б., Абдикалиева Т., Даминова Р.К.,
Аманов С.Б., Егизбаева Т., Хожамуратова С.Ш., Лесова Ж.Т.
Алматинский технологический университет, Республика Казахстан,
050012 г. Алматы, ул. Толе би, 100,
e-mail: sanama_777@mail.ru

Кодонопсис ломоносовый является одним из эндемиков флоры Казахстана, который обладает уникальными лечебными свойствами. Препараты кодонопсиса обладают выраженным иммуномодулирующим эффектом и, в частности, стимулируют синтез иммуноглобулинов и иммунных медиаторов (интерлейкинов).

Для получения БАД из кодонопсиса ломоносового нами начато получение культуры клеток этого растения. Выделенные экспланты тканей свежего корня кодонопсиса, собранного были посажены на стандартные питательные среды Мурасиге-Скуга (МС) и Гамборга В-5 (ГВ-5) с использованием различных фитогормонов (кинетин, ауксин (2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота); ИУК (индолилуксусная кислота). Отмечено образование каллусов на МС среде на 7-9 сутки, ГВ-5 - на 13-15 сутки.. Показано, что на питательной среде МС с добавлением 2,4-Д в концентрации 5 мг/л. и МС с добавлением кинетина и ИУК (1,0: 0,5 мг/л) лучше идет каллусо- и корнеобразование. Клеточные культуры кодонопсиса были изучены методом ИК-спектроскопии на наличие биологически активных веществ. Показано, что в культуре клеток выявлено содержание гликозидов, как и в корнях кодонопсиса. На питательной среде без фитогормонов получены микроклоны растений-регенерантов. На примере кодонопсиса ломоносового показана возможность получения клеточной культуры и микроклонального размножения лекарственного растения кодонопсиса. В дальнейшем (весенний период) растения-микроклоны будут перенесены в условия теплицы и использованы для получения БАД.

TESTING OF THE CONDITIONS OF CULTIVATION OF MEDICINAL PLANTS OF KODONOPSIS (CODONOPSIS CLEMATIDEA)

Nadirova S.A., Lesov B. B., Abdikalieva T., Daminova R., Amanov S.B., Egizbaeva T., Hozhamuratova S.S., Lesova Z.T.
Almaty Technological University, Almaty 050012, Tole bi str., 100, Republic of Kazakhstan, e-mail: sanama_777@mail.ru

Kodonopsis (Codonopsis clematidea) is one of the endemic species of flora in Kazakhstan, has unique medical properties. Preparations of kodonopsis have a pronounced immunomodulating effect and, in particular, stimulates the synthesis of immunoglobulins and immune mediators (interleukins).

To receive supplements of kodonopsis we started getting cells culture of this plant. Isolated tissue explants of kodonopsis as fresh roots, harvested were planted in standard culture medium Murashige-Skoog (MS) and Gamborg B-5 (GB-5) with various phytohormones (kinetin, auxin (2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid, IAA (indoleacetic acid). It is noticed that the formation of callus on MS medium for 7-9 days, HB-5 - for 13-15 days. It is shown that the nutrient MS medium with addition of 2,4-D at a concentration of 5 mg / l and MS with the addition of kinetin and IAA (1,0: 0,5 mg / l) is better for callus and root formation. Cell cultures of кodonopsis have been studied by infrared spectroscopy for the presence of biologically active substances. It is shown that in the cell culture of кodonopsis the maintenance of glycosides, as well as in native roots revealed.

On the nutrient medium without phytohormones derived mikroklonal regenerated of plants. On the example of kodonopsis the possibility of obtaining a cell culture and micropropagation of medicinal plants is shown. In further (the spring period) plants-microclones will be transferred to conditions of a hothouse and used for reception of biologically active substances.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МИКОПРОТЕИНА

Неманова Е.О., Русинова Т.В., Горшина Е.С., Бирюков В.В.
*МГУ инженерной экологии, Москва,
105066, Ст. Басманная, 21/4, e-mail: neo_kate@inbox.ru*

Одним из наиболее перспективных источников пищевого белка в настоящее время является микопротеин, представляющий собой биомассу мицелиальных грибов, получаемую путем глубинного культивирования. Микопротеин обладает высоким содержанием белка (35-40 % по сумме аминокислот), включает все незаменимые аминокислоты (в том числе лизин), фосфолипиды, витамины, микроэлементы и другие ценные биологически активные соединения. В СССР была разработана технология получения микопротеина с использованием гриба *Fusarium sambucinum* шт. ВСБ-917, успешно прошедшего все медико-биологические исследования. Однако данная технология не отвечает требованиям, предъявляемым к современным биотехнологическим производствам.

Целью данного исследования являлась интенсификация процесса производства путем поиска новых источников сырья и оптимизации состава питательной среды на выбранном субстрате.

Оптимизация состава питательной среды осуществлялась по методу Бокса-Уилсона. В результате проведения экспериментов была показана возможность использования в качестве сырья помимо традиционно используемых глюкозных и сахарных сиропов и мелассы продуктов переработки зерна, таких как мука, крахмал, декстрины. Выбрано новое основное сырье для производства микопротеина – гидролизованный крахмал. Оптимизирован состав питательной среды (г/л): крахмал пшеничный – 48,0; NH_4NO_3 – 2,8; KH_2PO_4 – 1,2; кукурузный экстракт сгущенный – 16,0. Выход биомассы на оптимизированной среде в сравнении с исходной средой увеличился на 30%.

Таким образом, проведенные исследования позволили оптимизировать состав питательной среды для производства микопротеина с использованием гидролизованного крахмала в качестве основного сырья, которая обеспечивает максимальное накопление биомассы без перерасхода компонентов.

THE INTENSIFICATION OF MYCOPROTEIN PRODUCTION PROCESS

E. O. Nemanova, T.V.Rusinova, E. S. Gorshina, V.V. Biryukov
Moscow State University of Engineering Ecology,
21/4, Staraya Basmannaya str., Moscow, 105066, Russia, E-mail: neo_kate@inbox.ru

Mycoprotein is one of the most perspective sources of food protein nowadays. It is a biomass of mycelium fungi obtained from submerged culture. Mycoprotein has high protein content (30-35% of amino acid sum) and contains all essential amino acids (including lysine), phospholipids, vitamins, microelements and other important bioactive compounds. The mycoprotein production technology was developed in the USSR by using *Fusarium sambucinum* ВСБ-917. This mycoprotein passed all medical and biological tests, which demonstrated the harmlessness of the product for human and animal organisms according to all necessary indexes of International Health Organization. However this technology is not adequate to the modern biotechnological production requirements.

The aim of the research was to intensify the production process by the way of searching of new raw materials and to optimize the growth medium composition with the chosen substrate.

The optimization of the growth medium composition was carried out by using the Box-Wilson method. The possibility of using products of grain processing such us flour, starch, dextrines as raw material, apart from traditional glucose and sucrose syrups and molasses, was demonstrated. The new raw material – hydrolyzed starch – was chosen. The growth medium composition was optimized (g/l): wheat starch - 48,0; NH_4NO_3– 2,8; KH_2PO_4 – 1,2; corn steep – 16,0. The biomass output on the optimized medium has increased by 30% in compare with the initial medium.

Thus, the researches allowed us to optimize the growth medium composition for the mycoprotein production process by using hydrolyzed starch as the raw material, which provides us with maximum biomass accumulation without waste of components.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАССОЛОВ В МЯСНОМ СЫРЬЕ

Обухова М.Ю.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина 33

Перспективным направлением развития технологии кусковых мясных продуктов является создание новых технологических решений, основанных на целенаправленном использовании пищевых добавок для повышения функционально-технологических свойств исходного сырья и улучшения качества готовых продуктов. Существует необходимость изучения механизма накопления и распределения различных рассольных систем в мясном сырье для получения продукта с заданными свойствами. В настоящее время при исследовании механизма накопления и распределения посолочных веществ в мясном сырье применяется метод рентгенографии, отображающий схему распределения рассола благодаря получению контрастной картинки.

Рентгенография (англ. *projection radiography, plain film radiography, X-ray imaging, roentgenography, X-ray study, X-ray filming*) — исследование внутренней структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную плёнку или бумагу.

Получение изображения основано на ослаблении рентгеновского излучения при его прохождении через различные ткани с последующей регистрацией его на рентгеночувствительную плёнку. В результате прохождения через образования разной плотности и состава пучок излучения рассеивается и тормозится, в связи с чем на пленке формируется изображение разной степени интенсивности.

Для получения контрастной картинки при рентгенографии посоленного мяса в рассол добавляют контрастное вещество. Часто для этого используется йодид калия, так как он наиболее близок по молекулярной массе и строению к хлориду натрия и при распределении рассола будет проявлять те же свойства. Качество полученного рентгеновского снимка определяется тремя основными параметрами. Напряжением, подаваемым на рентгеновскую трубку, силой тока, и временем работы трубки.

RESEARCHING OF THE DISTRIBUTION MECHANISM OF BRINES IN MEAT RAW MATERIALS

Obuhova M.Y.
The Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalihina 33

Creation of the new technological decisions based on purposeful use of food additives for increase of is functional-technological properties of initial raw materials and improvement of quality of ready products is perspective direction of development of technology of lumpy meat products. There is a necessity of studying of the mechanism of accumulation and distribution various brine solutions in meat raw materials for reception of a product with the set properties. Now at research of the mechanism of accumulation and distribution curing substances in meat raw materials the method of radiographic imaging, displaying the scheme of distribution of a brine thanks to reception of a contrast picture is applying.

Radiographic imaging – research of internal structure of objects which are projected by means of X-rays on a special skin or a paper.

Image reception is based on abatement of x-ray radiation at its passage through various fabrics with its subsequent registration on roentgensensible skin. As a result of passage through formations of different density and structure the radiation bunch dissipates and braked. In this connection on skin the image of different degree of intensity is forming.

Contrast substance is added in a brine for reception of a contrast picture at radiographic imaging the cured meat. Often for this purpose is used potassium iodide as it is closest by molecular weight and a structure to chloride of sodium and at brine distribution will show the same properties. Quality of the received x-ray picture is defined by three basic parameters. The pressure submitted on a x-ray tube, a current strength and a tube operating time.

ВЛИЯНИЕ МИКРОФЛОРЫ ЗАКВАСОК НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Огай Д.К.
Институт Микробиологии Академии Наук РУз,
100125, г. Ташкент, ул. Дурмон йули, 30

Для приготовления кисломолочных продуктов «Катык», «Ором-2» использована закваска «Катык» (Lactobacillus bulgaricus 176, Streptococus thermophilus 108, Str. diacetilactis 13 с 65, 13с65-64); кисломолочных продуктов “Ором-1”, “Ором-3А”, “Ором-3Б”, “Ором-1ВБ” закваска “Ором-1” (L.bulg. 176, L. acidophilus 180, S.t 108, 6b-1413; S.dl 13c-65-64); бифидосодержащего продукта “Бифилон-ВБ” - закваска из местного штамма Bifidobacterium 17х.

Показано что, содержание аминокислот в готовых кисломолочных продуктах, главным образом зависит от содержания белка в исходном молочном сырье: наибольшее - в кисломолочном продукте “Ором-2” (22.2 г на 100 г сухого продукта), приготовленном на высокобелковом молочном сырье “Энпит белковый”; наименьшее - в продуктах “Ором-3А”, “Ором-3Б” (соответственно 15.1 и 16.2 г), приготовленные на сбалансированных молочных смесях “Малютка” и “Малыш”. Изменяется соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в сторону увеличения незаменимых: в “Катыке”, “Ором-1” из коровьего молока количество незаменимых составляет 11.4 и 11.0 соответственно, в “Ором-3А”, “Ором-3Б” из сбалансированных молочных смесей - 11.5 и 11.0 г соответственно и высокобелковом “Ором-2” - 15.1 г на 100 г сухого продукта.

Для всех кисломолочных продуктов характерны высокие показатели соответствия по аминокислотному составу идеального белка по таким аминокислотам, как валин, метионин, изолейцин, лейцин, лизин, фенилаланин с тирозином (120-265,7%) и лимит аминокислоты треонина (42,5-84,5%).

Показано, что особый интерес представляет аминокислотный состав верблюжьего молока ВБ. В нативном верблюжьем молоке количество свободных аминокислот составляет 35.8 мг на 100 мл продукта, из них незаменимых - 13.2 мг. В продукте “ Ором-1 ВБ”, приготовленном из верблюжьего молока на основе заквасок “Ором-1”, общее количество свободных аминокислот составляет 52.1 мг, в продукте из коровьего - 33.1 мг на 100 мл продукта.

Выявлено что, из незаменимых аминокислот “Ором-1 ВБ” значительно больше чем, в продукте “Ором-1” из коровьего молока, треонина (1.7 мг), цистеина (1.7 мг) и лизина (3.2 мг).

Отмечено, что в бифидосодержащем кисломолочном продукте “Бифилон ВБ” наблюдается более повышенное количество суммы свободных аминокислот (58.9 мг), в том числе незаменимых - 21.6 мг, чем в продукте “Ором-1” из коровьего молока. В Бифидосодержащем кисломолочном продукте из верблюжьего молока также увеличивается количество вышеуказанных аминокислот, особенно цистеина - 12.9 мг.

THE INFLUENCE OF FERMENT'S MICRO FLORA ON AN AMINO ACIDS STRUCTURE OF MILK SOURED MILK PRODUCTS

D.K.Ogai
Institute of Microbiology, Uzbekistan Academy of Sciences,
100125, Tashkent, Dormo'n Yuli 30.

The ferment named "Katik" (Lactobacillus bulgaricus 176,Streptococus thermophilus 108, Str. Diacetilactis 13 c 65, 13c65-64) were used for producing of soured milk products: "Katik" and"Orom-2". Moreover for other soured milk products like "OROM-1","OROM-3A","OROM-1CM" were used "OROM-1"(L.bulg. 176, L. acidophilus 180, S.t 108, 6b-1413; S.dl 13c-65-64) ferments then for Bifido contained product like "Bifilon CM" was used the ferment of Bifidobacterium 17x.

The biggest content- in soured milk products "OROM-2"(22.2 g per 100 g dry product), which was prepared using a high-protein milk "Enpit protein"; the smallest content-in the products "OROM-3A", "OROM-3B" (respectively, 15.1 and 16.2 g),which was prepared on a balanced milk formula "Baby" and "Babe". It was found that the ratio of essential and semi essential amino acids was changed toward to an increase of essential amino acids in the "Katik" and "Orom-1" that were prepared from a cow's milk, the content of essential amino acids was found to be 11.4 and 11.0 g per 100 g dry product, respectively; in the "Orom-3A" and "Orom-3B" that were prepared on a balanced milk formula - 11.5 and 11.0 g per 100 g dry product, respectively; from high-protein milk, the "Orom-2" contained 15.1 g per 100 g dry product.

All soured milk products are characterized by a high compliance of the amino acid composition of an ideal protein for amino acids such as valine, methionine, isoleucine, leucine ,lysine, phenylalanine nad tyrosine (120-265,7%) and the limit content of threonine(42.5-84.5%).

A particular interest presents the amino acid composition of camel milk. In the native camel's milk, the content of the amino acids was 35.8 mg per 100 ml of product, including the essential amino acids of 13.2 mg. In the product "Orom-1 VB" was considerably high than in "Orom-1" from cow's milk: threonine (1.7 mg), cysteine (1.7mg) and lysine (3.2 mg).

In bifido-contained soured milk products "Bifilon VB", amount of free amino acids was higher (58.9 mg), including the essential amino acids -21.6 mg, than in the "Orom-1" from cow's milk. In Bifido-contained products from camel milk, the content of the above amino acids was increased, especially for cysteine-(12.9 mg).

ИМПУЛЬСНОЕ ДИСПЕРГИРОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВАХ СУБЛИМИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Семенов Г.В., Орешина М.Н.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, г. Москва, ул. Талалихина 33

Сублимационная сушка является одним из высокоэффективных современных способов обеспечения длительных сроков хранения термолабильных материалов в нерегулируемых температурных условиях. При всех общеизвестных достоинствах этого метода его недостатком остаются высокая длительность процесса и значительные энергозатраты. По этой причине весьма перспективными являются исследования, направленные на сокращение этих факторов. Проведенные нами исследования показали, что ультратонкое диспергирование способствует существенному изменению теплофизических характеристик объекта, и как следствие, изменению кинетики процессов замораживания и вакуумного обезвоживания.

На сегодняшней день, практически все применяемые способы диспергирования исчерпали технические возможности повышения степени дисперсности конечного продукта. Перспективным направлением совершенствования процесса диспергирования является использование импульсных воздействий на дисперсные системы различной интенсивности и частоты. С учетом этого, нами разработаны импульсные устройства для диспергирования, основным рабочим элементом которых является подвижный элемент, воздействующий на обрабатываемую жидкую среду. Комплексные исследования эмульсий и суспензий на примере молока и фруктовых соков, обработанных с использованием созданных импульсных диспергаторов, показали, что импульсное воздействие позволяет не только получать продукты с размерами частиц дисперсных фаз менее 0,3…0,7 мкм, но и способствует увеличению теплопроводности материалов. При этом время замораживания и сушки сокращается на 12…15 %. Таким образом, ультратонкое диспергирование многих жидких и пастообразных систем оказывает комплексное положительное влияние на процессы замораживания и сушки, а также показатели качества.

PULSE DISPERGATION IN PRODUCTION FREEZE-DRY FOOD SYSTEMS

Semenov G.V, Oreshina M.N.
The Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, street Talalihina 33

Freeze-drying is one of highly effective modern ways of maintenance of long periods of storage thermolabile a floor-mat-rials in noncontrollable temperature conditions. At all well-known advantages of this method its lack there is a high duration of process and considerable power inputs. For this reason the researches directed on reduction of these factors are rather perspective. The researches conducted by us have shown that ultrathin dispergation promotes essential change object characteristics, and as consequence, to change kinetics processes of freezing and vacuum dehydration.

On today's put, almost all applied ways dispergation have settled technical possibilities of increase of degree of dispersion of an end-product. A perspective direction of perfection of process dispergation is use of pulse influences on disperse systems of various intensity and frequency. Taking into account it, we develop pulse devices for dispergation, the basic which working element is the mobile element influencing on environment. Complex researches of emulsions and suspensions on an example of milk and the fruit juice processed with use of created pulse dispergators, have shown that pulse influence allows not only to receive products with the sizes of particles of disperse phases less than 0,3 … 0,7 microns, but also promotes increase in heat conductivity of materials. Thus freezing and drying time is reduced on 12 … 15 %. Thus, ultrathin dispergation many liquid and pastelike systems renders complex put-telnoe influence on freezing and drying processes, and also quality indicators.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОКОРРЕКТОРОВ ПИЩИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Орлова Е.В., Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Серба Е.М.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
г. Москва, ул. Самокатная, 4б

Проводимые в ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии исследования показали возможность получения на основе регулируемого ферментативного биокатализа высокомолекулярных полимеров микробной клетки биопрепараты с заданными структурно-функциональными свойствами и биологической активностью.

Биопрепарат, полученный на основе дрожжей *S. cerevisiae* содержит полный набор свободных аминокислот, в том числе незаменимых, биологически активные пептиды, витамины, особенно группы В, а также микро- и макроэлементы. Медико-биологические испытания показали его высокую иммуностимулирующую способность и анти-оксидантные свойства. Препарат является эффективным регулятором Са-зависимых процессов в стволовых клетках мышц и может способствовать их ускоренной регенерации при травме; ингибирует теломеразную активность в опухолевых клетках, т.е. может являться опухолевым супрессором (остановка роста и метастазирования опухолей), а также регулировать процессы старения. Исследованный дрожжевой ферментолизат целесообразно использовать при конструировании биокорректоров пищи и лечебно-профилактических средств с заданными функциональными свойствами.

В последних исследованиях показана способность биопрепаратов, полученных на основе гидролизованной биомассы, активировать белок-шаперон и запускать молекулярный синтез инсулин-подобного ростового фактора-1IGF-1 в первичных культурах адипоцитов и кардиомиоцитов, выделенных из образцов органов и тканей крыс Sprague-Dawley на модели диабета 1 типа. Эти результаты в последствии можно будет использовать при создании биокорректоров пищи для комплексной терапии диабета 1 типа.

Таким образом, проводимые исследования, направленные на получение биопрепаратов с медико-биологической активностью на основе регулируемого ферментативного катализа микробной биомассы, являются перспективными и позволяют создать научно-технический задел для разработки технологии биокорректоров пищи нового поколения для лечебно-профилактических целей.

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF BIOPROOF-READERS OF NEW GENERATION FOOD FOR THE TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC PURPOSES

Orlova E.V., Rimareva L.V., Overchenko M.B., Serba E.M.
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology
of Russian Agricultural Sciences Academy of, 4-B, Samokatnaya st, Moscow,111033, Russia

Conducted in Russian Academy of Agricultural Sciences all Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology investigations have shown possibility to receive on the basis of regulated enzyme biocatalysis of high-molecular polymers of a yeast cell of *S. cerev*isiae biological products with the set structurally functional properties and biological activity. The preparation contains a full set of free amino acids, including irreplaceable, biologically active peptides, vitamins, especially vitamin B groups, and also micro- and macro- nutrition components. Medical and biologic tests of this preparation have shown its high immunostimulation ability and antioxidant properties. The preparation is an effective regulator of Ca-dependent processes in stem cell of muscles and can promote their accelerated regeneration at a trauma; inhibition of telomerase activity in tumor cells, i.e. can be tumor supressor (stop-point of tumors growth) and also to regulate aging processes. Investigated enzymes treated yeasts substance is expedient to use at designing of bioproof-readers of food and treatment-and-prophylactic means with the set functional properties.

In our last researches ability of preparations from hydrolyzed biomass has been shown to activate molecular chaperone HSP-60 and to start molecular synthesis insulin-like growth factor-IGF-1 in primary cultures of adipocytes and cardiomyocytes, from Sprague-Dawley rats on model of diabetes of type 1. These results in a consequence can be used for preparation application in complex therapy of diabetes of type 1.

Thus, the conducted investigations directed on reception of biological products with medical and biologic activity on the basis of regulated enzyme catalysis of a microbic biomass, are perspective and allow to create a scientific and technical reserve for working out of technology of bioproof-readers of food of new generation for the treatment-and-prophylactic purposes.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ В РАЗМОРОЖЕННОМ МЯСНОМ СЫРЬЕ ДО И ПОСЛЕ ПОСМЕРТНОГО ОКОЧЕНЕНИЯ

Овчинников С.М., Габараев А.Н.
ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316 Москва, ул. Талалихина, 33

Актуальной задачей отраслевой промышленности является выявление факта фальсификации мясного сырья, в том числе прошедшего низкотемпературную обработку. Одним из перспективных методов идентификации замороженного-размороженного мяса является ферментативный, основанный на определении митохондриальных ферментов, высвобождающихся из клеточных органелл при размораживании. При этом существенное влияние оказывают такие технологические факторы, как: температура замораживания, продолжительность хранения до и после замораживания, температура размораживания и др. В этой связи в настоящей работе было исследовано изменение активности митохондриальных ферментов в мясном сырье в зависимости от стадии посмертного окоченения до замораживания.

В ходе исследования отмечено, что после посмертного окоченения мяса содержания белка в выжатом мясном соке после замораживания повышается примерно в 2 раза. Кроме того, содержание общего белка и исследуемых ферментов в выжатом мясном соке увеличивается не только после замораживания-размораживания, но и после посмертного окоченения. Так, содержание 3k-редуктазы в замороженном-размороженном мясе до посмертного окоченения несколько выше (~10-15%), чем в замороженном после посмертного окоченения сырье. Активность липоамиддегидрогеназы в мясном соке, полученном из охлажденного мяса до посмертного окоченения выше на 5-7% по сравнению с мясным соком, полученным из мяса, прошедшего стадию посмертного окоченения. Таким образом, некоторое увеличение исследуемых показателей в мясном соке, полученном из мяса после посмертного окоченения, может быть связано с увеличением интенсивности автолитических процессов, характеризующихся выходом ферментов из клеточных структур с последующим расщеплением белков до пептидов. При этом изменения активности исследуемых ферментов в процессе автолиза в пересчете на общее содержание белка можно считать незначительными.

DETERMINATION OF ACTIVITY OF MITOCHONDRIAL ENZYMES IN THE DEFROSTED MEAT BEFORE AND AFTER RIGOR MORTIS

Ovchinnikov S.M., Gabaraev A.N.
Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316 Moscow, Talalihin street, 33

Actual problem of the branch industry is revealing of the fact of falsification of meat raw materials, including processing in low temperatures. One of perspective methods of identification of the frozen-defrosted meat is enzymatic, based on determination of the mitochondrial enzymes liberated from cellular organellas at defrosting. Thus essential influence is rendered by such technology factors, as: freezing temperature, duration of storage before freezing, temperature of defrosting, etc. Thereupon in the present work change of activity of mitochondrial enzymes in meat raw materials depending on a stage rigor mortis before freezing has been investigated.

During research it is noticed that after rigor mortis meat of the maintenance of proteins in the squeezed out meat juice after freezing raises approximately in 2 times. Besides, the maintenance of the general protein and investigated enzymes in the squeezed out meat juice increases not only after freezing-defrosting, but also after rigor mortis. So, the 3k-reductase maintenance in the frozen-defrozen meat to rigor mortis a little above (~10-15 %), than in the frozen after rigor mortis raw materials. Activity LDH in the meat juice received from cooled meat to rigor mortis above on 5-7 % in comparison with meat juice, received from the meat which has passed a stage rigor mortis. Thus, some increase in investigated indicators in the meat juice received from meat after rigor mortis, can be connected with increase in intensity of the autolytic processes characterized by an exit of enzymes from cellular structures with the subsequent splitting of proteins to peptides. Thus autolysis in recalculation on the general maintenance of protein it is possible to consider changes of activity of investigated enzymes in process insignificant.

ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗАТОВ АЛЬФА-ЛАКТАЛЬБУМИНА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Овчинникова О.Е., Кузьмина А.Л., Александрова А.А.
ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316 Москва, ул. Талалихина, 33

Анализ тенденций развития молочной отрасли показывает, что в перспективе будет более полное разделения сырья на ценные по составу и свойствам пищевые вещества с последующим получением на их основе новых функциональных продуктов. Одним из перспективных направлений является получение высокоэффективных гидролизатов белков молочной сыворотки, в том числе лактальбумина.

Предложен усовершенствованный способ получения гидролизатов лактальбумина из молочной сыворотки, включающий следующие основные операции: очистка сыворотки; получение концентрата сывороточных белков молока высаливанием сульфатом аммония; выделение фракции анионных сывороточных белков молока с помощью ионообменной хроматографии на DEAE-целлюлозе; очистка альфа-лактальбумина от сопутствующих анионных белков с помощью гель-фильтрации; ферментативный ограниченный протеолиз альфа-лактальбумина при выбранных условиях с использованием пепсина и трипсина; центробежная очистка полученных гидролизатов; фасование. Для обеспечения длительных сроков хранения гидролизаты подвергали замораживанию и лиофильному высушиванию.

Полученные гидролизаты альфа-лактальбумина рекомендуются в качестве основы препаратов-парафармацевтической направленности и продуктов лечебно-профилактической направленности.

RECEPTION OF HYDROLYSATES AN ALPHA-LACTALBUMIN FROM WHEY

Ovchinnikova O.E., Kuzmina A.L., Alexandrova A.A.
Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316 Moscow, Talalihin street, 33

The analysis of tendencies of development of dairy branch shows that in the long term will be fuller of division of raw materials on valuable on structure and properties food substances with the subsequent reception on their basis of new functional products. One of perspective directions is reception of highly effective hydrolysates of proteins of milk whey, including α-lactalbumin.

The advanced way of reception of hydrolysates α-lactalbumin from the whey, including following basic operations is offered: whey clearing; isolation concentrate proteins using ammonium sulfate; isolation anion whey proteins by means of anion-exchange chromatography on DEAE-cellulose ; clearing an alpha-lactalbumin from accompanying anion proteins by means of a gel-filtration; enzymatic limited proteolysis an alpha-lactalbumin under the chosen conditions with use pepsin or trypsin; centrifugal clearing of the received hydrolysates; packing. For maintenance of long periods of storage hydrolysates subjected to freezing and freeze-drying.

The received hydrolysates an alpha-lactalbumin are recommended as a basis of preparations-parapharmaceutical of an orientation and products of a treatment-and-prophylactic orientation.

ПРИМЕНЕНИЕ ХИТОЗАНА В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНЫХ КОЛБАС

Петрова Е.А., Кузнецова Л.С.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

В настоящее время хитозан и его производные широко используются в различных областях народного хозяйства: в биотехнологии, сельском хозяйстве, атомной и бумажной промышленности, парфюмерии и косметике, ветеринарии, медицина и т.д. В пищевой промышленности хитозан и его производные используют в качестве консервантов, эмульгаторов, сорбентов, загустителей, структурообразователей для продуктов питания, а также для осветления соков, в составе напитков, приправ и т.п.

В последние годы значительно возрос интерес к изучению возможности использования этого биополимера в технологии мясных продуктов. Известны работы по созданию съедобных пленок и покрытий на основе хитозана для орошения отрубов сельскохозяйственных животных, тушек птиц и кроликов, для обработки готовых мясных продуктов. Ведутся работы по изучению возможности применения хитозана в составе консервов и паштетов.

В ПНИЛ биозащиты сырья и продуктов питания ГОУ ВПО МГУПБ выполнены работы по изучению возможности применения производных хитозана в технологии вареных колбас. В результате расширенных микробиологических исследований промышленных образцов хитозана с различной молекулярной массой и степенью деацетилирования, растворенных в ряде пищевых кислот (уксусной, молочной, янтарной и др.), разработана добавка «Хитовар». С использованием разработанной добавки выработана вареная колбаса «Черноморская» второго сорта. Показано, что введение добавки «Хитовар» в состав колбасного фарша в количестве 0,25-0,5% хитозана от массы сырья обеспечивает устойчивость мясных продуктов к микробным поражениям, препятствует окислению жиров, уменьшает усушку готового продукта, улучшает его структурно-механические свойства и органолептические показатели. Применение добавки «Хитовар» позволит увеличить срок годности вареных колбас до 8 суток.

Результаты исследований отражены в поданной заявке на патент.

APPLICATION OF CHITOSAN IN THE TECHNOLOGY OF COOKED SAUSAGES

Petrova E.A., Kuznetsova L.S.
Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, str. Talalikhina, 33

Currently, chitosan and its derivatives are widely used in various fields of national economy: biotechnology, agriculture, the nuclear and paper industry, perfumery and cosmetics, veterinary science, medicine, etc. In the food industry, chitosan and its derivatives use as preservatives, emulsifiers, absorbents, thickeners, builders for food, and also for clarification of juices, in the drinks, condiments, etc.

In recent years, interest in researching the possibility of the use of this biopolymer in meat processing is increased. Work about the creation of edible films and coatings based on chitosan for irrigation cuts of farm animals, carcasses of birds and rabbits, for treatment of finished meat products are known. Work on study the possibility of using chitosan in the canned food and pastries is underway.

In Problem Scientific Research Laboratory biosecurity of raw materials and foodstuffs of MSUAB works on studying of possibility of using chitosan derivatives in the technology of cooked sausages are performed. As a result of extended microbiological analysis of industrial samples of chitosan with various molecular weight and degree of deacetylation, dissolved in a number of food acids (acetic, lactic, succinic, etc.) the additive of "Hitovar" is developed. The cooked sausage "Chernomorskaya" second-class citizens is produced with use of developed additives. It is shown that the introduction of an additives of "Hitovar" in composition of sausage forcemeat in the number of 0,25-0,5% chitosan from weight of raw materials ensures the stability of meat products to microbial lesions, prevents oxidation of fats, reduces the shrinkage of the finished product, improves its structurally-mechanical properties and organoleptic. The use of additives "Hitovar" will increase the shelf-life of cooked sausages to 8 days.

The research results are reflected in the filed patent application.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУРИКУЛЯРИИ УХОВИДНОЙ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ РЫБНЫХ КОЛБАС ИЗ МЯСА ТИЛЯПИИ

Фам Бик Ха, Шпак Н.П., Бредихина О. В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

В последнее десятилетие увеличилось число людей, использующих готовые блюда и полуфабрикаты. Также население стало обращать внимание на полезную пищу. Как известно, рыба и продукты ее переработки являются одним из основных источников легкоусвояемых полноценных белков с хорошо сбалансированным аминокислотным составом, кроме того, содержат минеральные вещества, витамины. Использование в колбасе рыбы относит ее к категории полезной пищи. Из вышесказанного следует вывод, о целесообразности выпуска рыбных колбас.

Одним из перспективных видов сырья рыбных колбас является тиляпия, (лат. Tilapia) —

род пресноводных рыб семейства цихлид. Белое сладковатое мясо тиляпии имеет консистенцию средней плотности, что делает его удобным для различных видов кулинарной обработки. Высокое содержание белка и низкое – жиров делает мясо тиляпии ценным диетическим продуктом.

В состав рыбных колбас входит фарш тиляпии, свиной шпиг, соевая мука и различные виды традиционных вкусоароматических добавок из Вьетнама. В том числе крахмал болотницы сладкой для улучшения консистенции, лимонная трава для свежего аромата и аурикулярия уховидная – грибы семейства аурикуляриевые. В 100 г грибов содержатся белки-10,6 г, жиры-0,2 г, целлюлоза-7 г, кальций-375 мг, железо- 185 мг, фосфор- 201 мг и витамины. Гриб ценится на Дальнем Востоке, особенно в вьетнамской кухне. Этот гриб употребляется для понижения холестерина в крови, очищения организма, лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому необходимо использование в рыбной колбасе Аурикулярии уховидной как функционального пищевого компонента.

По разработанным рецептурам изготовлены рыбные колбасы с приятным вкусом, сбалансированные по аминокислотному составу, минеральным веществам и витаминам, обладающие функциональными свойствами, которые могут быть рекомендованы для питания людей.

USE AURICULARIA AURICULA-JUDAE FOR ENRICHMENT OF FISH SAUSAGE FROM FILLET TILAPIA

PHAM BICH HA, Spak. N. P., Bredihina O. V.
The Moscow state university of applied biotechnology, Moscow of uliza Talalihina, 33

Last decade the number of the people using fast food and semi-finished products has increased. Also the population began to pay attention to wholesome food. As known, fish and processed products are a major source of easily digestible complete proteins with a well-balanced amino acid composition, in addition, contains minerals and vitamins. Use of fish in sausage manufacture carries it to a wholesome food category. According to the above information to draw conclusions about the feasibility of manufacturing fish sausage.

One of perspective kinds of raw materials of fish sausages is the tilapia (Lat. Tilapia) - the genus of freshwater fishes of the family of cichlids. White sweetish flesh of the tilapia has a consistence of average density that does his convenient for various kinds of culinary processing. High protein and low - fat makes meat tilapia valuable dietary product.

The composition of fish sausage includes mince of tilapia, lard, soy powder, and various kinds of traditional flavor additives from Vietnam. Including starch water chestnut to improve the consistence, lemongrass for a fresh flavor and auricularia auricula-judae - mushrooms of family auriculariaceae. In 100 grams of mushrooms contains protein-10, 6 g, fat- 0, 2 g, cellulose- 7 g,calcium - 375 mg, iron - 185 mg, phosphorus- 201 mg and vitamins. This mushroom is appreciated in the Far East, especially in Vietnamese cuisine. This fungus is used for lowering cholesterol in blood, detoxification and treatment of cardiovascular diseases. Therefore use auricularia auricula-judae in fish sausage as functional food component is necessary.

Using the developed receipt are made fish sausage with a pleasant taste, balanced amino acid composition, minerals and vitamins that have functional properties that can be recommended for human nutrition.

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ЦВЕТНЫХ ЛИКЕРОВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Поляков В.А., Курбатова Е.И., Соколова Е.Н., Погоржельская Н.С.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
г .Москва, ул.Самокатная, д.4б

На сегодняшний день конкурентоспособность продуктов питания обеспечивается не только их себестоимостью, но также востребованностью и качеством. Для производства различных напитков, в том числе настоек, ликеров, бальзамов, а также другой пищевой продукции все больше используется возможность применения натуральных плодово-ягодных соков и экстрактов.

Главным препятствием эффективного извлечения экстрактивных веществ из перерабатываемого растительного сырья является наличие в его составе высокомолекулярных полимеров, таких как протопектин, целлюлоза, гемицеллюлоза, белковые и фенольные вещества. Степень экстракции и устойчивость этих веществ и их комплексов в спиртованных соках и морсах определяют не только качество полуфабрикатов, но и стабильность готовых изделий при хранении. Перспективным направлением получения плодово-ягодных соков и полуфабрикатов высокого качества является использование ферментативных процессов.

Проведены исследования по подбору эффективных полиферментных систем для проведения биокатализа наиболее трудно перерабатываемого свежего плодово-ягодного сырья: красная и черная смородина, слива. Изучено влияние индивидуальных ферментов пектолитического, гемицеллюлазного и протеолитического действия на степень деструктивных изменений плодово-ягодной ткани. На этой основе разработаны составы мультиэнзимных композиций, позволившие повысить сокоотдачу на 55-72%. Так, для черной смородины эффективны препараты пектолитического действия с преимущественно пектинэстеразным действием в комплексе с протеазами и целлюлазами; для красной смородины – пектинэстераза, пектинлиаза в комплексе с β-глюканазами; для сливового сырья и стабильности полуфабрикатов наиболее эффективен ферментативный комплекс, включающий пектиназу, целюлазу и протеазу.

Сравнительные исследования цветных ликероводочных изделий в процессе хранения показали, что ферментативный гидролиз плодово-ягодного сырья позволяет повысить устойчивость к белково-коллоидным помутнениям и стабилизировать органолептические свойства напитков.

ENZYME′S TREATMENT INFLUENCE OF RAW MATERIALS TO THE COLORED ALCOHOLIC BEVERAGES QUALITY

Polyakov V.A., Kurbatova E.I., Sokolova E.N., Pogorzshelskaya N.S.
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Sciences Academy of, 4-B, Samokatnaya st, Moscow,111033, Russia

As of today competitiveness of food products is provided not only cost price, but also demand and quality. Possibility of natural fruits and berries juices and extracts application is used for different beverages production more often now.

The main obstacle for effective extraction of process raw materials is high-molecular polymers presence, such as protopectin, cellulose, hemicelluloses, proteins and phenols. Semi-finished products quality and ready-made products stability in storage depend on degree of extraction and stability of high-molecular polymers and there complexes in alcoholic juices and fruit waters. Enzyme catalysis application is perspective area for production of alcoholic juices and semi-finished products [1-3].

The scientific research for hard-to-process fresh raw materials was carry out and effective polyenzyme systems were selected for red, black currants and plums biocatalysis. Influence of individual enzymes (pectinases, hemicellulases, and proteases) was studied to destructive changes degree of the plant tissue. On the data base multienzymatic compositions were devised which increase juice yield to the 55-72%. For black currants treatment most effective system of enzymes include pectinesterase, protease and cellulase, for red currant treatment: pectinesterase, pectinlyase, β-glucanases and for plum treatment: pectinase, protease and cellulase. Comparative investigation results of colored alcoholic beverages in storage process shows that enzymes catalysis of fruit and berry raw stuff allow to increase stability towards protein- colloid turbidity and improve organoleptic characteristics of ready-made products.

СОКРАЩЕНИЕ СТОКОВ СПИРТОВЫХ ЗАВОДОВ ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Поляков В.А., Туршатов М.В.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
г. Москва, ул. Самокатная, 4б

Основной проблемой при утилизации стоков спиртовых заводов является переработка или утилизации барды. Но прежде чем внедрять дорогостоящие технологии переработки барды нужно максимально сократить ее выход на стадии спиртового производства. Одним из способов сокращения выхода барды является внедрение ресурсосберегающей технологии, которая заключается в переработке сырья при пониженных температурах и повышенных концентрациях. При этом количество барды теплоэнергозатраты и водопотребление сокращаются на 20-30%. Во ВНИИПБТ разработана эффективная ресурсосберегающая технология, суть которой заключается в предварительной глубокой очистке сырья, включая мойку и обеззараживание озоном, последующем гидропомоле зерна и дополнительной обработке замеса в роторно-пульсационном аппарате для ускоренного растворения и гидролиза крахмала и последующей мягкой водно-тепловой обработке в условиях повышенной гидродинамики. При внедрении такой схемы на Уржумском СВЗ концентрация спирта в бражке выросла с 7-8% об. до 11-12% об, производительность варочного и бродильного отделений увеличилась на 30%, теплоэнергозатраты и водопотребеление снизились на 20-30%. Выход барды сократился на 30% и составляет 90 м^3 на 1000 дал спирта. Еще одним эффективным способом сокращения выхода барды на 20-25% является внедрение глухого обогрева бражной колонны, так как при этом не происходит разбавление бражки конденсатом пара. Также эффективным способом сокращения выхода барды является возврат части фильтрата на приготовление замеса. Проведенные исследования и практический опыт показывают что можно возвращать до 30% фильтрата в спиртовое производство без ущерба для качества спирта, а при производстве биоэтанола возможно возвращать до 40% фильтрата. Таким образом, внедрение указанных приемов в спиртовом производстве позволит сократить выход барды на 50% и более.

THE DISTILLERY'S WASTE WATER REDUCING BY MAIN PRODUCTION UNIT REEQUIPMENT

Polyakov V.A., Turshatov M.V.
Russian Academy of Agricultural Sciences all Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology,
4-B, Samokatnaya st, Moscow, 111033, Russia

The main problem of the distilleries waste water recycling stage is distiller's grains treatment. But before to introduce into production expensive stillage treatment technologies it is necessary to reduce as much as possible its quantity on main production stage. As it doesn't demand the big capital expenses. The first and the most important way of stillage reducing is introduction into production a resource-saving technology which is primarily consists in low temperatures processing of raw materials in the conditions of raised concentration. Besides the reduction of stillage quantity on 20-30 %, this technology allows to decrease steam, energy and water consumption, due to reduction of semiproducts volume. However, at realization of such technologies there is variety of problems, the main of theme is to ensure the raw materials and semiproducts microbiological quality at every stages of prioduction. In connection with this in VNIIPBT the effective resource-saving technology was developed. The core of technology is deep clearing of raw materials, including a washing and disinfecting by the ozone, downstream grain hydro milling and additional mash treatment in rotary-pulse homogenizer for the accelerated dissolution and hydrolysis of starch, and soft cooking in the conditions of the raised hydrodynamics. This technology was introduced on Urzhumsky distillery. Since then the ethanol concentration in fermented beer was grown from 7-8 % to 11-12 %, productivity capacity of cooking and fermenting stages was increased on 30 %, steam, energy and water consumption was decreased on 20-30 %. The stillage volume was reduced to 30 % and its quantity is about 90 $м^3$ on every1000 deciliter of ethanol. One more effective way of reduction of stillage volume on 20-25 % is putting into production indirect steam heating of fermentable wort during distillation as there is no diluting of beer by steam condensate. Also effective way of reduction of stillage volume is returning of a part of filtrate on mashing stage. The conducted researches and practical experience show that it is possible to return about 30 % of a filtrate without damage to ethanol quality, and for bioethanol manufacture it is probably to return about 40 % of filtrate. Thus, introduction of the specified receptions on distillery plants will allow to reduce stillage volume to 50 % and more.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ В КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ

Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
г. Москва, ул. Самокатная, 4б

Развитие производства кормовых дрожжей из зерновой барды способствует решению одной из наиболее важных задач кормовой базы животноводства – обеспечению ее кормовым белком и витаминами. 1 кг кормовых дрожжей в качестве источника белкового концентрата и жизненно важных для развития животных витаминов равноценен 4,5-5 кг зерна ячменя или овса. Исследованиями фармакологических и токсикологических свойств кормовых дрожжей установлена их полная безвредность для животных и возможность использования в сельском хозяйстве в качестве белково-витаминной добавки к основному корму.

Кормовые дрожжи можно культивировать как на грубом фильтрате барды, получая кормовой продукт СКД, так и на цельной барде, получая кормовой продукт СКДЦ. Качество производимого кормового продукта соответствует ГОСТ 20083-74 и ТУ 9291-224-00008064-98. Около 50 % общей массы кормовых дрожжей, выпускаемых спиртовыми заводами, составляет протеин, причем переваримость его у КРС достигает 85 %, у свиней – 89 %. Кормовые дрожжи из зерновой барды содержат сырого протеина 43-54 %, истинного белка (по Барнштейну) 32-44 %, золы 5,6-9,0 %, БЭВ 22-37 %, клетчатки 1-3 %, жира 1,3-2,5 %. В состав белка кормовых дрожжей входят 20 аминокислот, в том числе все 10 незаменимых аминокислот. Особенно богаты кормовые дрожжи лизином: в 1 кг содержится 33 г лизина. Практикой установлена средняя норма использования кормовых дрожжей в рационах с/х животных и птицы: 1 г СКД или СКДЦ в сутки на 1 кг живой массы животного. На основе сухих кормовых дрожжей можно организовать производство кормовых смесей, используя для этого отходы других пищевых производств: пшеничные и ржаные отруби, шрот, жмых и др., что позволит пользоваться льготной ставкой НДС на готовый продукт в размере 10 %. К организации цеха по производству СКД, СКДЦ или кормовых смесей целесообразно привлекать средства инвесторов, заинтересованных в производстве мяса КРС, свиней и птицы, а также молока и яиц.

BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING GRAIN BARDS IN FODDER YEAST

Rimareva L.V., Lozanskaya T.I., Khudiakova N.M.
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology
of Russian Agricultural Sciences Academy of,
4-B, Samokatnaya st, Moscow,111033, Russia

Development of manufacture of fodder yeast from grain bards promotes the decision of one of the most important problems of a forage reserve of animal industries – to maintenance with its fodder fiber and vitamins. 1 kg of fodder yeast as a source of an albuminous concentrate and vital for development of animal vitamins is equivalent 4,5-5 kg of grain of barley or oats. Researches of pharmacological and toxicological properties of fodder yeast establish their full harmlessness for animals and use possibility in agriculture as a protein-and-vitamin additives to the basic forage.

Fodder yeast can be cultivated as on a rough filtrate bards, receiving fodder product SKD, and on integral the bard, receiving fodder product SKDC. Quality of a made fodder product corresponds to GOST 20083-74 and THAT 9291-224-00008064-98. About 50 % of lump of the fodder yeast which is let out by distilleries, makes a protein, and digest it in cattles reaches 85 %, at pigs – 89 %. Fodder yeast from grain bards contain a crude protein of 43-54 %, true fiber (on Barnshtein) 32-44 %, ashes of 5,6-9,0 %, BEV 22-37 %, celluloses of 1-3 %, fat of 1,3-2,5 %. The structure of fiber of fodder yeast includes 20 amino acids, including all 10 irreplaceable amino acids. Fodder yeast is especially rich with a lysine: in 1 kg contains 33 г a lysine. Practice establishes average norm of use of fodder yeast in diets of agricultural animals and birds: 1 g SKD or SKDC per day on 1 kg of live weight of an animal. On the basis of dry fodder yeast it is possible to organize manufacture of fodder mixes, using for this purpose a waste of other food manufactures: wheaten and rye bran, шрот, an oil cake, etc. that will allow to use the preferential rate of the VAT for a ready product at a rate of 10 %. To the shop organization on manufacture SKD, SKDC or fodder mixes it is expedient to involve means of the investors interested in manufacture of meat cattels, pigs and a bird, and also milk and eggs.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СТРУКТУРЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ГОВЯДИНЫ НА НАНОУРОВНЕ В ПРОЦЕССЕ ФЕРМЕНТАЦИИ

Рогов И.А., Данильчук Т.Н., Абдрашитова Г.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33

Для исследования структуры соединительной ткани говядины были взяты: говяжье сухожилие, очищенное от мышечной ткани (контрольный образец); говяжье сухожилие, очищенное от мышечной ткани, обработанное в 0,1% растворе препарата «Пепсин говяжий» в течение 3 часов (опытный образец). Морфологию и локальные свойства тканей изучали на сканирующем зондовом микроскопе Solver NEXT в режиме атомно-силовой микроскопии (АСМ)

Из анализа АСМ изображений было установлено, что ткань говяжьего сухожилия состоит из фибрилл, соединённых в пучки диаметром 350-400 нм, диаметр фибрилл варьируется от 60 до 120 нм, период поперечной исчерченности фибрилл составляет 55-63 нм. Ферментация приводит к значительным изменениям структуры соединительной ткани. Составные части разбухают: пучки становятся слабо выраженными, фибриллы деструктурируются и увеличиваются в диаметре на 30-40%, поперечная исчерченность фибрилл выглядит менее выраженной.

Для детализации размеров структурных единиц поверхности в плоскостях Y и Z использовали программу обработки цифровых данных «Image Analysis 3.0», которая позволяет делать виртуальные сечения в любой области на отсканированной площади. Анализ сечений показывает, что поперечная исчерченность фибрилл контрольного образца имеет регулярный характер. Латеральные размеры структурных единиц составляют по оси X в среднем 55-57 нм, по оси Y – 10-12 нм. После ферментации профиль сечения резко меняется. У опытного образца исчезает регулярность поперечной исчерченности фибрилл и меняется ее характер, увеличивается разброс латеральных размеров по оси X в пределах от 17 до 63 нм, размер структурных единиц по оси Y уменьшается и находится в пределах 2-8 нм, шероховатость поверхности уменьшается.

INVESTIGATIONS OF ENZYMES CHANGES OF NANOSCALE STRUCTURE BEEF CONNECTIVE TISSUE

Rogov I A., Danilchuk T.N., Abdrashitova G.G.
The Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, str. Talalikhina, 33

Beef tendon was taken to study the structure of the beef connective tissue. Check sample was cleaned from muscle tissue. Test sample also was beef tendon, which was cleaned from muscle tissues, and then it was treated 0.1% solution by “Beef Pepsin» for 3 hours. The morphology and the local properties were studied at Scanning probe microscope Solver NEXT by means of atomic force microscopy (AFM).

By analyses of the area AFM-image was determined that beef tendon tissue consist from fibrils, coupled in bunches, which diameter has 350-400 nm. Diameter of fibrils is 60-120nm. They have cross striation with period 55-63nm. Fermentation leads to significant changes in the structure of connective tissue. Component parts are swelled: bunches become weak expressed, fibrils are destroyed and are increased their diameter on 30-40%, the cross striation of fibrils looks less expressed.

For detailing dimensions of structural units of the surface in Y and Z plane, the program processing of digital data “Image Analysis 3.0” was used, which allows to make virtual section in any area of the scanned surface. Analysis of the sections indicates that the transverse cross striation of fibrils of check sample has regular character. Lateral dimensions of structural units are on the x-axis, on average, 55-57 nm, on the Y axis – 10 to 12 nm. After fermentation the profile cross-section is drastically changed. Regularity of cross striation fibrils disappears, and profiles character changes, variation of lateral dimensions are increased in the x-axis direction from 17 up to 63 nm. The size of the structural units Y axis and is within 2 to 8 nm. Roughness of surface is decreased.

ВЛИЯНИЕ СОБСТВЕННЫХ АНТИОКСИДАНТОВ СЫРЬЯ И ОБОГАТИТЕЛЕЙ НА ОБЩУЮ АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ ПИВА

Румянцев С.В.[1], Гернет М.В.[2]
[1] ЗАО МПБК «Очаково», 121471, Москва, ул. Рябиновая, 44
[2] МГУ пищевых производств, 125080, Москва, Волоколамское ш., 11

Качество пива, включая физиологическое воздействие на организм человека, в значительной степени зависит от антиоксидантной активности (АОА) полифенолов пива. Природные антиоксиданты (АО) экстрагируются в пиво из хмеля, ячменного солода и продуктов метаболизма дрожжей рода Saccharomyces.

Целью работы является повышение АОА пива. Основным методом исследования являлось высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) со спектрофотометрическим или амперометрическим детектором.

С использованием ВЭЖХ получены данные о содержании основных полифенолов в восьми различных сортах хмеля. По АОА лучшим можно считать сорт «Крылатский» – 15,2 г/кг хмеля. Сумма полифенольных соединений в указанном сорте составляет 28 г/кг хмеля, сумма флавоноидов – 15 г/кг хмеля. Выбор сорта солода также оказывает существенное влияние на АОА. Предпочтение отдается темным сортам, в частности, карамельному и жженому солоду.

Однако, в процессе производства пива происходят значительные потери собствен-ных АО сырья за счет адсорбции на микрочастицах (до 26%) и на дрожжах (до 32%).

В результате исследований по выбору сорта хмеля и солода с наибольшим содержанием АО разработана технология пива («Очаково Премиум» «Черное Легкое»). Антиоксидантная активность данного продукта повышена до 0,73 мг/мл. Предложен способ обогащения пива природными АО из других видов растительного сырья, в основном, экстрактами из виноградной косточки, зеленого чая, розмарина, ацеролы, шиповника. Из исследуемых образцов наибольшее содержание АО отмечено в экстрактах из зеленого чая – 430 мг/мл и виноградной косточки – 270 мг/мл.

Разработан биокаталитический способ получения препаратов АО из зеленого чая с использованием β-глюкозидазы микроорганизмов.

Использование двух приемов: первый – за счет действия природных АО хмеля и солода, и второй – обогащение продукта препаратами из других видов растительного сырья позволяет увеличить АОА в 2-3 раза.

THE INFLUENCE OF ITS OWN ANTIOXIDANTS, RAW MATERIALS AND DRESSERS IN THE TOTAL ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BEER

Rumyantsev S. V.[1], Gernet M.V.[2]
[1]Company MPBK "Ochakovo" 121471, Moscow, st. Ryabinovaya, 44
[2]MSU Food Production, 125080, Moscow, Volokolamkoe sh.,11

Quality beers including the physiological effects on the human body is largely dependent on the antioxidant activity of polyphenols beer. Natural antioxidants in beer are extracted from hops, barley malt and the product of metabolism of yeast genus Saccharomyces.

Purpose is to increasing the AOA (antioxidant activity) of beer. The main method of investigation was high-performance liquid chromatography (HPLC) with spectrophotometric or amperometric detector.

Using HPLC the facts have been obtained on the content of the major polyphenols in eight different varieties of hops. According to the AOA can be considered the best grade "Crimean" 15.2g/kg hops. Amount of polyphenol combination that class is 28g/kg hops, the amount of flavonoids 15 g/kg of hops. The choice of sort malts also exert a significant effect on the AOA.

As a result of studies on the choice of hops and malt with the highest content of AO developed the technology of beer (Ochakovo Premium "Black lung"). AOA of the product increased to 0.73mg/ml. Proposed a method of enrichment of beer in natural antioxidants from other kinds of plant material, mostly from the grape seed extract, green tea, rosemary, rose hips. From the samples the highest content of antioxidants observed in extracts from green tea-430mg/ml and grape seed – 270 mg/ml.

Developed a biocatalytic method for obtaining preparations of anti-oxidants in green tea using β-glucosidase microorganisms. Using two methods: the action of natural antioxidants, hops and malt, and the enrichment product drug from other kinds of plant materials can increase the AOA of 2-3 times.

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Каленик Т.К., Семилетова Е.В., Елисеева Т.И.
Тихоокеанский Государственный Экономический Университет,
г. Владивосток, ул. Океанский проспект,19

Для России, которая омывается с разных сторон тремя океанами, весьма актуальным становится вопрос переработки бурых водорослей в альгинаты с ценнейшими профилактическими свойствами. Одним из наиболее интересных и перспективных свойств альгинатов является их способность связывать в организме тяжелые металлы и радионуклиды и выводить их из организма. В нашей стране промышленное производство альгинатов было налажено на Архангельском опытно-водорослевом комбинате. До недавнего времени выпуск пищевого альгината составлял около 35 т в год (0,6% существовавшей потребности), а технического — около 150 т в год (около 3% потребности). Это производство основано на переработке сырья Белого и Баренцева морей, запасы которого в настоящее время уже не удовлетворяют потребностям и восполняются частично за счет местной марикультуры и ввоза. Бурые водоросли включают 1500 видов, которые объединены в 265 родов, из которых промысловое значение имеют Ламинария (Laminaria), Саргасс (Sargassum), Цистозейра (Cystoseira). Внимание ученых Института пищевых технологий и товароведения ТГЭУ привлекли малоизученные в России бурые водоросли Ундария перистонадрезная (Undaria pinnatifida) и Костария ребристая(Costaria costata), так как данные макрофиты произрастают только у дальневосточных берегов Японского моря.

В Японии Ундарию перистонадрезанную (Undaria pinnatifida) называют «вакаме», она считается одним из важнейших пищевых продуктов. *Костария ребристая (Costaria costata)* является перспективным новым видом марикультуры на Дальнем Востоке, до недавнего времени на плантациях Ламинарии японской рассматривалась как сорняк и нещадно истреблялась.

В этой связи, целью нашего исследования послужило изучение особенностей состава и структуры полисахаридов данных макрофитов и их технологических характеристик для обоснования возможности использования в пищевом производстве. Нами разработаны технологии функциональных продуктов с использованием полисахаридов (альгинаты, фукаиданы) малоизученных бурых водорослей.

STUDYING POLYSACCHARIDES OF PRIMORSKIY TERRITORY BROWN SEAWEEDS

T.K. Kalenik, E.V. Semiletova, T.I. Yeliseyeva, S.M. Minenko
Pacific State University of Economics
Okeanskiy prospect, 19, Vladivostok, 690950, Russia

Brown seaweeds processing with conversion into alginates having the most valuable preventative properties is becoming challenging for Russia which is washed by the waters of three oceans from different sides.

One of the most interesting and perspective properties of alginates is their ability to bind heavy metals and radionuclids in a body and to excrete them from a body. In our country alginates were produced at the Arkhangelskiy experimental seaweeds industrial complex. Until recently the output of food alginate has amounted to about 35 tons per year (0.6% of the demand) and that of technical one has been about 150 tons a year. (about 3% of the demand). This production is based on the processing of White and Barents Seas raw material the stocks of which don't satisfy the current needs and which are partially compensated by the local marine culture and import. Brown seaweeds include 1500 kinds which are combined into 265 species. Of all those species only Laminaria, Sargassum and Cystoseira are of commercial importance. The attention of the Pacific State University of Economics Institute of Food Technologies and Commodity Science scientists was attracted by the brown seaweeds Undaria pinnatifid and Costaria costate which have been poorly studied in Russia as these macrophytes grow only at the Far Eastern shores of Japanese Sea.

In Japan Undaria pinnatifid is called "wakame". It is considered to be one of the most important food products. Costaria costate is the promising new kind of marine culture in the Far East. Until recently it has been considered to be a weed at the Laminaria Japonica plantations and has been mercilessly annihilated.

To that end the purpose of our investigation was examination of these macrophydes polysaccharides composition and structure peculiarities and their technological characteristics to explain the possibility of their application in food production. Technologies for functional products using polysaccharides (alginates, fucoidans) of poorly studied brown seaweeds have been developed by us.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАКВАСКИ БЕЗ ТРАНСМИССИВНОЙ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ

Семёнышева Е.И., Машенцева Н.Г.
ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316, ул. Талалихина, 33, г. Москва, Россия

Для производства кисломолочных продуктов используют бактериальные закваски, в состав которых входят различные виды микроорганизмов (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus acidophilus* и др.). Промышленные штаммы должны отвечать ряду строгих условий, главными из которых является безвредность и безопасность. В настоящее время во всем мире участились случаи появления полирезистентныхпатогенных и токсигенных микроорганизмов, связанные с горизонтальной передачей генов антибиотикоустойчивости между бактериями разных таксонов. В связи с этим к применяемым в промышленных масштабах бактериальным заквскам предъявляется дополнительное требование – отсутствие трансмиссивных детерминантов устойчивости к антибиотикам. Сама по себе антибиотикорезистентность (AR) промышленно-ценных культур не является вредным фактором, а при восстановлении микрофлоры кишечника в период антибиотикотерапии может быть и полезной. Потенциальную опасность представляют гены AR, локализованные на трансмиссивных плазмидах и транспозонах и способные к эффективному горизонтальному переносу. AR, вызванную такими детерминантами, условно называют «приобретенной» или «трансмиссивной». «Природная» AR обусловлена хромосомными генами, передающимися только вертикально при делении в пределах одного штамма. Важно уметь распознать, несет ли микроорганизм внехромосомные гены AR, поскольку известны случаи, когда плазмиды кодируют важные технологические свойства, и факт их наличия, при отсутствии генов AR, не представляет потенциальной опасности. Изучение антибиотикоустойчивости промышленных штаммов открывает большие возможности для их применения в производстве пробиотических кисломолочных продуктов. Поэтому в МГУПБ проводятся работы по изучению и анализу AR промышленных штаммов молочнокислых бактерий для создания базы данных по минимальным подавляющим концентрациям (МПК), диаметрам зон подавления роста вокруг дисков с антибиотиками, а также по генам трансмиссивной AR.

BACTERIAL STARTER WITHOUT TRANSMISSIBLE ANTIBIOTIC RESISTANCE

Semenysheva E.I., Mashentseva N.G.
GOU VPO «Moscow State University of Applied Biotechnology», 109316, st. Talalikhina, 33, Moscow, Russia

Bacterial starter cultures, which including different species of microorganisms (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus acidophilus* etc.), are used for the production of fermented milk products. Industrial strains must meet several strict conditions, foremost of which is harmless and safe. Currently, worldwide, the cases appears polyresistant patogenic and toxigenic microorganisms associated with horizontal transmission of antibiotic resistance genes between bacteria of different taxa. In this regard, to apply in industrial scale microbial ferment additional requirements – the lack of transmissible determinants of antibiotic resistance. Itself antibiotic resistance (AR) industrial and valuable cultures is not harmful factor, and in restoring the intestinal microflora during antibiotic therapy may be dangerous are useful. Potential danger presents genes AR localized at transmissible plasmids and transposons, and capable of effective horizontal transmission. AR caused by such determinants, conventionally referred to as «acquired» or «transmissible». «Nature» AR is due to chromosomal genes are transferred only vertically in the fission within a single strain. It is important to recognize, is a microorganism extrachromosomal genes AR, because there are cases where plasmids encode important technological properties, and the fact of their existence, in the absence of genes AR, does not pose a potential danger. Study of antibiotic resistance of industrial strains opens up great opportunities for their use in the manufacture of probiotic fermented milk products. Therefore, studies and analysis of the AR of industrial strains of lactic acid bacteria are provided by MSUAB to create a database of minimal inhibiting concentration (MIC), diameters of growth inhibiting zones around antibiotic discs, and the database of mobile AR genes.

БЕЗРЕАГЕНТНЫЙ НАНОБИОСЕНСОР ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ НА ОСНОВЕ ЧАСТИЦ Fe_3O_4 И ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ

Солдатова Л.С., **Просеков А.Ю.**
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, д. 47

Пищевая промышленность нуждается в экспрессных и широко доступных методах анализа ключевых составных частей, определяющих степень качества сырья и продукции. Данная задача реализуется путем создания чувствительных биосенсоров. Одной из достаточно острых проблем в биосенсорном анализе является проблема специфичности. Решить проблему специфичности ферментных биосенсоров позволит использование достижений нанотехнологии.

Данный проект направлен на разработку ферментного биосенсора с высокой стабильностью и широкой субстратной специфичностью на основе наночастиц Fe_3O_4 и фермента глюкозооксидазы для экспресс-анализа глюкозы при контроле качества пищевых продуктов и производственных процессов.

В настоящей работе в качестве основы биосенсора используют платиновый электрод на основе полипиррола с медиатором, в качестве которого выступает производное пиррола, содержащее ферроцен. Биорецептор представляет собой глюкозооксидазу, иммобилизованную на магнитных наночастицах Fe_3O_4 с поверхностными карбоксильными группами кросс-сшивкой с карбодиимидом. Биорецептор (наночастицы Fe_3O_4 размером 100 нм с иммобилизованной глюкозооксидазой) фиксируют с помощью специальных магнитов на измерительной поверхности платинового электрода, позволяющего измерять концентрацию перекиси водорода.

В ходе работы изучены параметры биосенсора на основе глюкозооксидазы. Диапазон определяемых концентраций глюкозы составляет 0,05-5,00 мМ, чувствительность в области линейного диапазона – 35 мА/М·см^2. Период измерения одной пробы не превышает 2 мин, воспроизводимость сигнала сенсора составляет 2%. Операционная стабильность сенсора составляет 12 суток без потери активности. Стабильность сенсоров при хранении – 6 месяцев без изменения активности.

NON REAGENT NANOBIOSENSOR FOR QUANTITATIVE DEFINITION OF GLUCOSE ON THE BASIS OF PARTICLES Fe_3O_4 AND GLUCOSE OXIDASE

Prosekov A.Y., Babich O.O., Soldatova L.S.
Kemerovo institute of food science and technology, 650056, Stroiteley street, 47

The food industry needs express and widely accessible methods of the analysis of the key components defining degree of quality of raw materials and production. This problem is realized by creation of sensitive biosensors. One of enough acute problems in the biotouch analysis is a specificity problem. Using of achievements of a nanotechnology allow to solve a problem of specificity of fermental biosensors.

Project is directed on working out of a fermental biosensor with high stability and wide substrat specificity on a basis nanoparticles Fe_3O_4 and enzyme glucose oxidase for the glucose express analysis at a control of quality of foodstuff and productions.

In the present work a platinum electrode on a basis polypyrrole with a mediator in which quality acts derivative pyrrole, containing ferrocene use as a biosensor control basis. The bioreceptor represents glucose oxidase, immobilized on magnetic nanoparticles Fe_3O_4 with superficial carboxyl groups cross-linked with carbodiimide (nanoparticles Fe_3O_4 by the size 100 nanometers with immobilized glucose oxidase) fix a bioreceptor by means of special magnets on measuring surface the platinum electrode, allowing to measure concentration a hydrogen peroxide.

During work biosensor control parameters on a basis have been studied. The range of defined concentration of glucose makes 0,05-5,00 mM, sensitivity in the field of a linear range – 35 мА/М·см^2. The period of measurementone test doesn't exceed 2 minutes, reproducibility of a signal of a sensor control about 2%. Operational stability of a sensor control makes 12 days without activity loss. Stability of sensor controls at storage – 6 months without change of activity.

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТОРСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКОЙ ЭКСТРУЗИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Степанов[1] В.И., Мартинчик[2] А.Н., Поляков[1] В.А., Иванов[1] В.В., Шариков[1] А.Ю.
[1]ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033 г. Москва, ул .Самокатная, 4б, e-mail: foodbiotech@yandex.ru
[2]Научно-исследовательский институт питания РАМН
109240 ,г. Москва, Устьинский проезд, 2/14, e-mail: amartin@ion.ru

Соблюдение принципа разнообразия потребляемой пищи, состоящей из всех основных групп пищевых продуктов, является одним из основных требований к пищевой ценности рациона питания современного человека.

В институте проводятся работы по разработке и исследованию экструзионной технологии получения готовых к употреблению полноценных продуктов питания различных рецептур на основе сформированных композитных смесей из натурального сырья, отвечающие требованиям по пищевой ценности здорового питания с учетом научных рекомендаций при планировании индивидуального потребления пищи.

При отработке на двухшнековой пилотной установке по экструзионной технологии получения поликомпонентных пищевых продуктов, ввиду сложного трудноперерабатываемого композитного состава сырья, осуществлялась интеграционная комбинаторика технологических режимов переработки и конструктивных параметров рабочих органов экструзионной установки.

Установлена зависимость влияния конструкторских параметров формующей матрицы на режимы термопластического процесса и на качество получаемых продуктов (органолептические свойства, текстура и формообразование).

В результате использования принципов пищевой комбинаторики были отработаны технологические режимы термопластической экструзии при получении многокомпонентных продуктов различных форм, размеров, текстур и консистенций с естественными окрасками и вкусом, характерными для натурального продуктового сырья с обеспечением пищевой безопасности и деконтаминации исходных сырьевых компонентов.

TECHNOLOGICAL AND ENGINEERING DESIGN PARAMETERS OF HIGH-TEMPERATURE SHOT-TIME EXTRUSION INTEGRATION IN PROCESS OF MODELING AND DEVELOPING MULTICOMPONENT HEALTHY FOOD PRODUCTS

Stepanov[1] V.I., Martinchik[2] A.N., Polyakov[1] V.A., Ivanov[1] V.V., Sharikov[1] A.U.
[1] All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology
of Russian Agricultural Sciences Academy of, 4-B, Samokatnaya st, Moscow, 111033, Russia
e-mail: foodbiotech@yandex.ru
[2] Research Institute of Nutrition of Russian Academy of Medical Sciences,
Ustinskiy pr., 2/14, Moscow, e-mail: amartin@ion.ru

One of the main requirements for healthy nutrition responding modern life style is a diversity of consumed products in dietary intake.

Institute of food biotechnology developes extrusion technology for production of ready-to-eat dietary balanced foodstuffs of diverse formulations on the basis of composite blends of natural edible raw materials. Natural composite blends meet the requirements for healthy diet with scientific recommendations for planning individual food consumption.

Combinatorial integration of extrusion technological parameters and engineering changes of operative parts of extrusion equipment is carried out for obtaining multicomponent food products from difficult-to-process edible raw materials.

Influence dependence of engineering design parameters of extrusion die on technological extrusion regimes and products quality (organoleptic properties, texture and shape) is investigated

As a result of use of food combinatorics principles, high-temperature shot-time extrusion technological regimes for obtaining multicomponent food products of various shapes, textures and consistencies with natural colors and tastes were worked out. Also these principles provides food safety and raw materials decontamination.

АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЯБЛОЧНОЙ МЕЗГИ - ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЫРЬЯ НА ПРИМЕРЕ ЭСТОНИИ И КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чупахина Н.Ю. [1], **Тынутаре Т.** [2], **Моор У.** [2], **Полтавская Р.Л.** [3], **Мансурова Е.В.** [1]
[1]ФГОУ ВПО «КГТУ» Советский проспект, 1. Калининград 236000, Россия
[2] Эстонский университет естественных наук
ул. Креутзвальди1; Тарту 51014, Эстония
[3]БФУ «РГУ им. И. Канта» Университетская ул., 2. Калининград 236040, Россия

Различные сорта яблок содержат разное количество соединений, обладающих высокой антиоксидантной активностью (АА), поэтому нами была проведена сравнительная оценка суммарной АА пяти сортов яблок, выращиваемых в Эстонии и Калининградской области с целью определения реализации фитоантиоксидантного потенциала сорта, а также с целью сравнения данных, получаемых с использованием двух разных методов исследованияю

Анализировались яблоки сортов Ветеран, Спартан, Антоновка, Куликовское и Малиновое. Для оценки АА образцов в Эстонии использовали спектрофотометрический DPPH метод, результаты вычисляли как значение EC_{50}, /1/. В Калининграде АА определяли на анализаторе «ЦветЯуза-01-АА» по ТУ МЕКВ. 414538.001 на основе стандарта – кверцетина /2/.

В ходе исследований было установлено, что максимальной АА обладала яблочная мезга сортов Малиновое и Куликовское вне зависимости от места сбора. Яблоки тех же сортов демонстрировали высшие свойства при определении спектрофотометрическим (EC_{50} 2,57 и 1,88 мг/мл) и амперометрическим (1,10 и 1,04 мг/г) методами. Минимальным содержанием антиоксидантов характеризовались яблоки сорта Антоновка: 0,44мг/г и EC_{50} 6,25 мг/мл. Таким образом, можно сказать, что значения показателей АА, полученные с использованием спектрофотометрического и амперометрического методов определения сравнимы между собой.

1. Tõnutare T, Moor U., Mölder K., Põldma P. Fruit composition of organically and conventionally cultivated strawberry ‘Polka’ Agronomy Research. 2009, 7, 755-760

2. Яшин А.Я., Яшин Я.И. Новый прибор для определения антиоксидантной активности пищевых продуктов, биологически активных добавок, растительных лекарственных экстрактов и напитков // Приборы и автоматизация. – 2004. – № 11. – С. 45–48.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF APPLE PULP AS AN INDICATOR OF QUALITY OF BIOTECHNOLOGICAL RAW MATERIAL BY THE EXAMPLE OF ESTONIA AND THE KALININGRAD REGION

Tchupakhina N. U.[1], Tõnutare T.[2], Moor U.[2], Poltavskaya R.L.[3], Mansurova E.V.[1]
[1] Kaliningrad State Technical University
Sovetsky prospect, 1. Kaliningrad 236000, Russia. Natalie-tch@yandex.ru
[2] Estonian University of Life Sciences
Kreutzwaldi str., 1, Eerika C-214, Tartu 51014, Estonia. tonu.tonutare@gmail.com, ulvi.moor@emu.ee
[3] Baltic State University "Immanuel Kant State University of Russia "
Universitetskaya str., 2. Kaliningrad 236040, Russia. poltavskaya.raya@gmail.com

Different varieties of apples contain different number of compounds with high antioxidant activity (AA). That is why we carried out a comparative assessment of the overall AA of five apple varieties, grown in Estonia and the Kaliningrad region, to identify realization of phyto-antioxidant potential of different varieties, as well as to compare the data obtained while applying two different methods of research.

Apples of Veteran, Spartan, Antonovka, Kulikovsky and Crimson (Malinovoje) varieties were analyzed. In Estonia a spectrophotometric DPPH method was applied to evaluate AA of the samples; the results were calculated as the value of EC_{50} / 1 /. In Kaliningrad AA was estimated using the analyzer "TsvetYauza-01-AA" in accordance with technical specifications MEKV. 414538.001 based on the quercetin standard / 2 /.

The research showed that the apple pulps with the highest AA were Crimson and Kulikovsky varieties, regardless of the place of gathering. Apples of these varieties also showed the highest characteristics while using spectrophotometric (EC_{50} 2,57 and 1.88 mg / ml) and amperometric (1.10 and 1.04 mg / g) methods of determination. Antonovka apples were characterized by the minimum content of antioxidants: 0,44 mg / g and EC_{50} 6,25 mg / ml. Thus, we can say that the AA values obtained using spectrophotometric and amperometric methods of determination are comparable.

1. Tõnutare T., Moor U., Mölder K., Põldma P. Fruit composition of organically and conventionally cultivated strawberry 'Polka' Agronomy Research. 2009, 7, 755-760

2. Yashin A.Y., Yashin Y.I. New device for determination of antioxidant activity of food products, dietary supplements, herbal extracts and beverages // Devices and automation. - 2004. - # 11. - P. 45-48.

ПРЕПАРАТ НИАЦИД-К КАК ФАКТОР ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ ЖИВОТНЫХ, ИНВАЗИРОВАННЫХ ГИПОДЕРМАТОЗОМ

Василевич Ф. И., Мирзаев М.Н., Мельницкий С.А., Акбаев М.Ш., Малофеева Н.А.
ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина», 109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23

Гиподерматоз относится к наиболее распространенным инвазиям крупного рогатого скота, сопровождается воспалением мест локализации личинок, интоксикацией организма и снижением качества мяса и молока. В последнее время для борьбы с гиподерматозом предлагается множество препаратов, но они сами загрязняют животноводческую продукцию. Поэтому исследования по разработке новых экологически чистых противопаразитарных лекарственных средств является актуальной задачей ветеринарной биотехнологии.

В предлагаемой работе приведены данные, полученные при исследовании противопаразитарной эффективности и фармакокинетики нового препарата Ниацид-К, содержащего в качестве действующего начала натуральные (негидрированные) авермектины. Препарат применяли накожно в дозе 1 капля на 100-200 кг массы животного, что существенно ниже общепринятых для аналогов значений (1мл/50кг массы животного). В различных хозяйствах Рязанской области препаратом обработано 1452 головы крупного рогатого скота и показана 100% терапевтическая эффективность против гиподерматоза. Следует отметить, что при этом животные полностью освобождаются от паразитов и от их повреждающего и токсического действия, а остаточные количества авермектинов в организме (значит в молоке и мясе) ниже допустимых ветеринарно-санитарных норм.

Таким образом, применение препарата Ниацид-К при гиподерматозе крупного рогатого скота позволяет не только резко снизить экономический ущерб, наносимый инвазией, но и получать экологически чистую продукцию животноводства.

PREPARATION NIACID-K

Vasilevich F.I., Mirzaev M.N., Melnitsky S.A., Akbaev M.Sh., Malofeeva N.A.
FGOU VPO «Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology
the name of K.I. Skryabina»,
109472, Moscow, street Academician Skryabina, 23

Gipodermatoze of the most common invasions of cattle, accompanied by inflammation of the site of the larvae, intoxication and reduced quality of meat and milk. Recently, for combat with gipodermatoze are plenty of drugs, but they contaminate animal products. Therefore, studies on the development of new clean antiparasitic drugs is an actual task of Veterinary Biotechnology.

In this paper, we present data obtained in the study antiparasite efficacy and pharmacokinetics of a new drug Niatsid-K, containing as an active ingredient, natural (not hydrogenated) avermectins. The drug is used on skin at a dose of 1 drop to 100-200 kg of animal weight, significantly below the generally accepted values for the analogs (1ml/50kg animal weight). In various farms Ryazan region medication handled 1452 head of cattle and showed 100% therapeutic efficacy against gipodermatoze. It should be noted that while the animals are completely free of parasites and their damaging and toxic effects, and residual amounts of avermectins in the body (and hence in milk and meat) below the allowable veterinary and sanitary norms.

Thus, the use of the drug Niatsid-K for gipodermatoze of cattle can not only dramatically reduce the economic damage caused by invasion, but also to get clean livestock products.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА ОБОГАЩЕНИЕ БИОМАССЫ ЦИАНОБАКТЕРИИ *SPIRULINA MAXIMA* ВАНАДИЕМ

[1]Васильева С.Г., [1]Тамбиев А.Х., [2]Седых И.М., [1]Лукьянов А.А.
[1]МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет,
119991, г. Москва, Ленинские горы, 1/ 12;
[2]Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского,
119334, г. Москва, ул. Косыгина, 19

Использование соединений ванадия вызывает большой интерес для лечения больных сахарным диабетом. Поиск новых соединений ванадия, обладающих низкой токсичностью ведется в США, Канаде и Японии. Имеется ряд работ, показавших, что органические соединения ванадия являются более эффективными и безопасными чем неорганические.

Целью нашей работы было изучение влияния различных условий на процесс накопления различных форм ванадия клетками *S. maxima,* для получения биомассы, обогащенной этим элементом в органической форме.

Культивирование *S. maxima* проводили на среде Заррука с содержанием $NaHCO_3$ - 16,8 г/л и 8,4 г/л. Культуру выращивали на качалке (120об/с), при освещении -16,4 мкмоль*м$^{-2}$*с$^{-1}$ и температуре 26-28^{0}С. $VOSO_4$*3H_2O и $NaVO_3$ вносили в среду на 7-ые сутки роста. На 21-ые сутки роста клетки отделяли от среды, промывали над фильтром бидистиллированной водой и высушивали. Общий элементный состав (Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn, B, Cr, V) определяли методом атомно-эмиссионной спектрометрии.

При добавлении 0,1 г/л V(IV) в среду Заррука (16,8 г/л $NaHCO_3$), содержание ванадия в клетках *S. maxima* составило 184±38 мкг/г. При добавлении такого же количества V(IV) в среду с содержанием $NaHCO_3$ -8,4 г/л накопление V в клетках составило 463±53 мкг/г. При введении 0,1 г/л V(V) в среду количество ванадия в клетках не зависело от концентрации $NaHCO_3$ и составило 498±69 мкг/г.

Сравнивая элементный состав клеток, выращенных в средах с различной концентрацией $NaHCO_3$ и в присутствии 0,1 г/л V(IV), мы пришли к выводу, что уменьшение количества $NaHCO_3$ в среде вызывало не только значительное увеличение количества V в клетках, но также Fe, Mn, Zn. При введении V(V) в среду содержание V и других элементов не зависело от концентрации $NaHCO_3$.

THE INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS ON THE PROCESS OF CYANOBACTERIUM *SPIRULINA MAXIMA* ENRICHMENT WITH VANADIUM

[1]Vasilieva S.G., [1]Tambiev A.H, [2]Sedykh I.M., [1]Lukyanov A.A.
[1] Faculty of Biology, Moscow State University after M.V.Lomonosov,
119991, Moscow, Leninsky Gory, 1/12.
[2]Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of Russian Academy of Sciences, 119334, Moscow, Kosygina str., 19

The using of vanadium compounds, which mimic insulin effects in organisms, is of great interest for therapy of diabetes. Search of new compounds of vanadium with high hypoglycemic activity and low toxicity is carrying on. Some researches show that organic vanadium compounds were more effective and much safer than inorganic ones. The aim of our work was to investigate the influence of some cultivation conditions on the process of vanadium accumulation by *S. maxima* in order to obtain biomass enriched with vanadium in organic form.

S. maxima was being cultivated in Zarrouk medium with contents of $NaHCO_3$ - 16,8 g/l and 8,4 g/l. The culture was grown by shaking at 120 revs/minute in constant illumination -16,4 μmol•m^{-2}•s^{-1}PAR and the temperature 26-28^{0}C. $VOSO_4$•3H_2O and $NaVO_3$, were added to medium on the 7th day of growth. On 21st day of growth the cells were separated from culture medium by filtering, washed out with be-distilled water and dried. The analysis of elemental composition (Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn, B, Cr, V) was fulfilled on atomic emissive spectrometer.

At 0,1 g/l vanadium (IV) in medium with concentration of $NaHCO_3$ - 16,8 g/l the content of vanadium in cells of *S. maxima* was 184±38 mkg/g, at the same concentration of vanadium in medium with reduced content of $NaHCO_3$ the content of vanadium in cells was 463±53 mkg/g. At the same concentration of V (V) in medium the intracellular concentration of vanadium did not vary with hydrogen carbonate content and was 498±69 mkg/g.

To compare elemental composition of cells, grown in medium with different content of hydrogen carbonate we come to a conclusion that in the case of V (IV) adding to medium the reducing of $NaHCO_3$ content caused the increase not only V, but Fe, Mn, Zn in cells of *S. maxima.* In the case of V (V) adding the elemental composition did not vary with concentration of $NaHCO_3$ in medium.

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Волкова Г.С., Куксова Е.В., Римарева Л.В.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033 Москва, ул. Самокатная, д.4б

В настоящее время в профилактике нарушений микробиоценоза кишечника человека применяются продукты функционального питания, полученные с применением пробиотических микроорганизмов и пребиотических компонентов. Использование комплексных пищевых добавок функционального действия, полученных на основе органических кислот, способствует нормализации микробиоценоза кишечника и повышению иммунного статуса организма человека путем увеличения общей кислотности желудочного сока, активизации действия пищеварительных ферментов, стимулировании секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта.

На основании экспериментальных исследований подобраны и селекционированы штаммы молочнокислых и пропионовокислых бактерий, созданы ассоциации, позволяющие в максимальной степени реализовать физиолого-биохимический и технологический потенциал используемых культур. Объектами исследований служили культуральные жидкости, полученные в результате ферментации различных сред штаммами - продуцентами органических кислот и бактериоцинов из коллекции культур кислотообразующих микроорганизмов ГНУ ВНИИПБТ, ВКМ РАН, ВКПМ ГосНИИгенетика.

Используя принцип пищевой комбинаторики путем сочетания ингредиентов - пробиотиков на основе МКБ и ПКБ, а также пребиотиков, содержащими в своем составе растворимые пищевые волокна, полифруктозаны: инулин и олигофруктозу, яблочный пектин в комбинации с биологически активными веществами, содержащимися в овощных, плодово-ягодных и растительных экстрактах, с добавлением витаминных и витаминно-минеральных комплексов, разработаны комплексные пищевые добавки, на основе которых созданы рецептуры новых функциональных пищевых продуктов.

Данные продукты позволяют восполнить дефицит нутриентов в питании и расширить ассортимент функционального питания для коррекции ежедневного пищевого рациона.

CREATION OF COMPLEX FOOD ADDITIVES ON THE BASIS OF ORGANIC ACIDS FOR A FUNCTIONAL FOOD

Volkova G. S, Kuksova E.V., Rimareva L.V.
All-Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology
of Russian Agricultural Sciences Academy of, 4-B, Samokatnaya st, Moscow,111033, Russia

Now in preventive maintenance of infringements of a microbiocenosis of intestines of the person the products of a functional food received with application of probiotic microorganisms and prebiotic of components are applied. Use of complex food additives of the functional action received on the basis of organic acids, promotes normalisation of a microbiocenosis of intestines and increase of the immune status of a human body by increase in the general acidity of gastric juice, activization of action of digestive enzymes, stimulation of secretory activity of a gastroenteric path.

On the basis of experimental researches cultures lactic and propionic bacteria are picked up and selected, the associations allowing in the maximum degree to realise fiziologo-biochemical and technological potential of used cultures are created. As objects of researches served cultural the liquids received as a result of a fermentation of various culture environments - producers of organic acids and bacteriocine from a collection of cultures microorganisms of GNU ВНИИПБТ, VKM the Russian Academy of Sciences, VKPM GosNIIgenetika.

Using a principle of food combination theory by a combination of components - probiotic on the basis of MKB and PKB, and also prebiotic, containing in the structure soluble food fibres, polyfructosans: inulin and olygofructosa, apple pectin in a combination with biologically active substances containing in vegetable, plodovo-berry and vegetative extracts, with addition of vitamin and vitaminno-mineral complexes, complex food additives on which basis compoundings of new functional foodstuff are created are developed.

The given products allow to fill shortage nutrients in a food and to expand assortment of a functional food for correction of a daily diet.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПЛЕНКИ ДЛЯ ДЕКОНТАМИНАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Захарченко А.В., Ганина В.И., Федотова А.В.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина 33

Рынок пищевых продуктов всё в большей степени становится ориентированным на реализацию продукции с длительными сроками годности. Сегодня проблема хранения продуктов питания решается как традиционными, широко известными методами, так и с помощью нового приема – путем создания защитного покрытия на самих пищевых продуктах.

В настоящее время в молочной промышленности особое внимание уделяется созданию принципиально новых упаковочных материалов – нетоксичных, биоразлагаемых или легко утилизируемых, способных обеспечить эффективную защиту продуктов от микробных поражений и воздействия кислорода воздуха, предотвращающих усушку сыров в процессе созревания и хранения. В этой связи ученые всего мира обращают внимание на создание и расширение ассортимента съедобных упаковочных материалов, употребляемых вместе с пищевыми продуктами. Кроме того, съедобная упаковка, полностью безупречная с экологической точки зрения, может обладать рядом уникальных функциональных свойств и эксплуатационных характеристик за счет введения в ее состав витаминов, ароматизаторов, антиоксидантов и т.д.

В связи с постоянной циркуляцией различных групп микроорганизмов, как на пищевых предприятиях, так и при реализации продукта, состав микрофлоры на поверхности продуктов может изменяться. В этой связи исследования, связанные с созданием надежных способов и средств защиты поверхности сыров от поражения плесневыми и дрожжевыми грибами и другими нежелательными микроорганизмами, актуальны в настоящее время.

В МГУПБ проводятся исследования по разработке биоплёнки, способствующей предотвращению поражения поверхности молочных продуктов микроорганизмами - возбудителями порчи и пороков. К настоящему времени разработаны композиции составов биоплёнки, действие которых проверено на полутвердом сыре «Гауда» и мягком рассольном сыре «Сулугуни». На основании проведённых исследований определён рациональный состав биоплёнки, применение которого, с одной стороны, не изменяет существующую технологию производства сыров, при этом обеспечивается плотное и повсеместное прилегание к поверхности продукта, а с другой - замедляет развитие посторонней микрофлоры и позволяет продлить срок годности испытанных видов сыра.

STUDY OF APPLICATION FOR BIOFILMS DECONTAMINATION SURFACE OF DAIRY PRODUCTS

Zakharchenko A.V., Ganina V.I., Fedotova A.V.
State education institution of higher education Moscow State University of Applied Biotechnology. 109316, Moscow, st. Talalikhina 33

Market for food is increasingly becoming focused on selling products with extended shelf life. Today the problem of food storage is solved as a traditional, well-known methods and using the new method - by creating a protective coating on food products themselves.

Currently, the dairy industry focuses on the creation of fundamentally new packaging materials - non-toxic, biodegradable or easily recyclable, able to ensure the effective protection of foods from microbial lesions and exposure to oxygen, preventing the shrinkage of cheese during ripening and storage. In this regard, scientists around the world pay attention to the creation and expansion of the range of edible packaging materials consumed with food. In addition, the edible packaging is completely perfect from an environmental point of view, may possess some unique functional properties and performance characteristics due to the introduction of its composition of vitamins, flavors, antioxidants, etc.

Due to the constant circulation of different groups of microorganisms as food companies and the implementation of the product composition of the microflora on the surface of products may vary. In this regard, studies related to the creation of reliable ways and means to protect the surface of cheeses from the defeat of molds and yeast and other undesirable microorganisms, are relevant today.

In MSUAB conducted research on the development of biofilms to help prevent the destruction of the surface of milk products by microorganisms - causative agents of corruption and vice. To date, the composition of formulations developed biofilms, which action tested on semi-hard cheese "Gouda" and a soft brine cheese "Suluguni". On the basis of these studies defined the rational part of the biofilm, the use of which on the one hand, it does not change the existing technology of cheese production, while providing a dense and widespread contact with the surface of the product, but on the other - slowing the growth of foreign microflora and helps to extend the shelf life of the tested types of cheese.

КРУГЛЫЙ СТОЛ: «ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И МОРСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

SEMINAR: "WATER BIOLOGICAL RESOURCES - PROSPECTIVE RAW MATERIAL FOR NUTRITIONAL AND SEA BIOTECHNOLOGY"

ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И МОРСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Андрюхина Е.Н., Абрамова Л.С., Гершунская В.В.
ФГУП «ВНИРО», 107140, Москва, ул. В. Красносельская, д. 17

На сегодняшний день использование биотехнологических процессов при комплексной переработке водных биоресурсов позволяет создавать новые виды пищевых, кормовых, медицинских, косметических и технических продуктов. Среди них особую роль играют функциональные пищевые продукты и биологически-активные добавки (БАД) из нерыбных объектов промысла и отходов от производства пищевой продукции. Наиболее известными являются гидролизаты из мяса рапаны и мидий, которые характеризуются высоким содержанием ряда незаменимых аминокислот, присутствием олиго-пептидов, макро- и микроэлементов, мононенасыщенных жирных кислот, таурина и меланоидинов. Существующие в настоящее время технологии кислотного гидролиза приводят к высокому содержанию в конечных продуктах неорганических солей, что отрицательно сказывается на органолептических свойствах препаратов. Ферментативный гидролиз в водной среде без использования кислоты позволяет получить продукт, который содержит минимальное количество неорганических солей. Тестирование радиозащитной и гемостимулирующей активности в опытах на мышах подтвердило высокое гемостимулирующее действие ферментолизатов из мяса мидий, что свидетельствует о перспективности их использования в составе лечебных продуктов. Получены данные о перспективности использования ферментного препарата из гепатопанкреаса камчатского краба для получения гидролизатов из молок лососевых рыб с высоким выходом низкомолекулярных пептидов.

Рациональной и высокотехнологичной заменой гидролизу является технология безреагентного дезинтеграционного измельчения, т.к. при этом отсут-ствуют следующие недостатки: сравнительно медленное течение гидролиза и возможность попадания в гидролизат продуктов расщепления самих протео-литических ферментов и различных бактерий (ферментативный гидролиз); почти полное разрушение цистеина, цистина и аргинина (щелочной гидролиз); горький вкус и образование в процессе нейтрализации натриевой соли, почти полное разрушение триптофана и частичное цистина и метионина (кислотный гидролиз).

AQUATIC LIVING RESOURCES - PERSPECTIVE RAW MATERIAL FOR FOOD AND MARINE BIOTECHNOLOGY

Andryukhina E.N., Abrmova L.S., Gershunskaya V.V.
FSUE "VNIRO", 107140, Moscow, V. Krasnoselskaya str., 17

The use of biotechnology for complex processing of aquatic living resources can create new kinds of food, feed, medical, cosmetic and technical products. A special role now plays functional foods and biologically-active additives (BAA) from invertebrates and waste of food production. The most famous are the hydrolysates from rapana and mussels, which are characterized by a high content of essential amino acids, the presence of oligo-peptides, macro-and micronutrients, monounsaturated fatty acids, taurine and melanoidins. The current technology of acid hydrolysis leads to high contents of inorganic salts, which adversely affects the organoleptic properties of products. Enzymatic hydrolysis in water without acid provides a product that contains a minimal amount of inorganic salts. Testing of radioprotective and gemostimulating activity in mice has confirmed the high gemostimulating effect of mussel meat fermentolizates, which indicates the prospects of their use in therapeutic products. The application of enzyme preparation from the hepatopancreas of king crab to produce hydrolysates from salmon milt has resulted in a high yield of low molecular weight peptides.

Rational and high-tech substitution for hydrolysis technology is reagentless disintegration grinding because of freedom from the following shortcomings: relatively slow process of the hydrolysis and the possibility of getting into the hydrolyzate of products of proteolytic enzymes digestion, and various bacteria (enzymatic hydrolysis); almost complete destruction of cysteine, cystine, and arginine (alkaline hydrolysis); bitter taste and occuring of sodium during the neutralization, almost complete destruction of tryptophan and partial of cystine and methionine (acid hydrolysis).

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ МОРСКИХ ЛИПИДОВ

Боева Н.П.
ФГУП «ВНИРО»
107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17

Мониторинг состояния питания населения России указывает на постоянно растущую белково-калорийную недостаточность, дефицит рыбных жиров и полиненасыщенных жирных кислот ω_3, витаминов, макро- и микроэлементов. С дефицитом биологически активных веществ в питании связано существенное снижение показателей здоровья детского и взрослого населения России: высокая заболеваемость, хронизация болезней, смертность.

Накопленный международный опыт свидетельствует о том, что в силу различных объективных причин практически невозможно достигнуть быстрой коррекции структуры питания населения традиционным путем: за счет обучения населения навыкам и правилам рационального питания.

В связи с поставленной проблемой быстрой коррекции в питании населения и исходя из уникального состава водных биологических ресурсов во ВНИРО в течение многих лет проводились работы по созданию технологий биологически активных добавок к пище, на основе рыбных жиров.

Все разработанные БАД на основе жиров ВБР: «Кодвитолен», «Концентрат ω_3», «Тюленол», «Тюленол с морскими водорослями», «Крабовое масло», «Кальмаровое масло» – содержат полиненасыщенные биологически активные жирные кислоты ω3. Наибольший интерес представляют эйкозапентаеновая (EPA) и докозагексаеновая (DNA) кислоты, которые содержатся только в жирах гидробионтов и способствуют нормализации жирового обмена, снижению уровня холестерина в крови, что активно способствует лечению гипертонии, атеросклероза, ишемической болезни сердца.

В отличие от мышечных рыбных жиров жир из печени ВБР содержит жирорастворимые витамины А, Д и Е и поэтому особенно полезен для детей, так как он обеспечивает нормальный рост организма, предотвращает развитие рахита и юношеского остеопороза костей, повышает резистентность к инфекциям, уменьшает вероятность развития аллергии, защищает от гормональных сбоев.

BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON THE BASIS OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS OF MARINE LIPIDS

Boeva N.P.
FGUP «VNIRO»
17, V. Krasnoselskaya, Moscow, 107140

The monitoring of the nutrition state of Russia population points up to the constantly growing deficit of protein caloric value, shortage of fish oils and poly-unsaturated fatty acids w3, vitamins, macro- and microelements. The deficiency of biologically active substances in nutrition is associated with a considerable decline in health indicators of children's and adult's health in Russia: high morbidity, chronization of diseases and mortality.

The accumulated international experience testifies that for various objective reasons, it is practically impossible to reach a rapid correction in the nutrition structure of the population in the traditional way: by training the population in acquiring habits and rules of rational nutrition.

In relation to the formulated problem of rapid correction in the nutrition of population and based on the unique composition of aquatic biological resources (ABR), VNIRO scientists have conducted long-term studies on the creation of technologies of biologically active food additives using fish fats as the base.

All the biologically active food additives elaborated on the basis of ABR oils, such as «Kodvitolen», «Concentrate w3», «Tyulenol», «Tyulenol with sea algae», «Crab oil» and «Squid oil», contain polyunsaturated biologically active fatty acids w3. Eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DNA) are most important ones, being found only in hydrobionts' oilss and contributing to the lipometabolism normalization, reduction of cholesterol level in blood, which is favourable to the treatment of hypertension, atherosclerosis, coronary disease.

Contrary to muscle fish oils, the ABR liver oil contains fat-soluble vitamins A, D and E and therefore it is especially useful for children providing the normal growth of their organisms, preventing the development of rickets and juvenile bone osteoporosis, increasing the resistance to infections, reducing a probable development of allergy and protecting the organism against any hormone disturbance.

СОХРАНЕНИЕ ОХЛАЖДЕННОГО ЛОСОСЯ В МОДИФИЦИРОВАННОЙ АТМОСФЕРЕ

Добренкова С.В., Рубцова Т.Е.
ФГУП «ВНИРО», 107140, Россия, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17

Ассортимент пищевой продукции из лососевых видов рыб представлен на рынке России широко для разных возрастных групп населения и пользуется большим спросом.

Целью работы является обоснование сроков годности охлажденной рыбной продукции из лососевых рыб, упакованной в модифицированной атмосфере.

В качестве объекта исследования был выбран атлантический лосось, разделанный на филе-кусок. Рыбу упаковывали в полимерную пятислойную соэкструзионную пленку с барьерным слоем с использованием газовой среды, состоящей из углекислого газа и азота. Контрольными образцами служили образцы, упакованные без газовой среды и вакуума. Рыбу хранили при температуре плюс 4°С.

Результаты органолептических и микробиологических исследований показали, что в течение 14 суток хранения опытные образцы значительно превосходили контрольные. Так, органолептические показатели: внешний вид, цвет, консистенция, запах на поверхности и в толще продукта, запах пара, бульона и отварной продукции, вкус отварной продукции у опытных образцов соответствовали требованиям ГОСТ 7631-2008 на протяжении двух недель, тогда как контрольные соответствовали требованиям технической документации только в течение 7 дней. Микробиологические показатели: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерии группы кишечной палочки (колиформы), Staphylococcus aureus, Salmonella, Listeria monocytogenes, Vibrio parahaemolyticus образцов, упакованных в модифицированной среде, соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 для данного вида пищевого продукта на протяжении всего периода испытаний.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что для обеспечения качества и безопасности охлажденной продукции из лососевых видов рыб, целесообразно использовать модифицированную атмосферу.

PRESERVATION OF COOLED SALMON IN MODIFIED ATMOSPHERE

S.V. Dobrenkova, T.E. Rubtsova
Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
107140, Moscow, Verkhnyaya Krasnoselskaya str., 17

Range of food products from salmon fish species represented in the Russian market is wide for different age groups and is in high demand.

The aim is to study the shelf life of chilled fish products from salmon fish species, packed in modified atmosphere.

Filleted Atlantic salmon was chosen as the object of investigation. The fish were packed in five-layer coextruded polymer film with a barrier layer using a gas medium consisting of carbon dioxide and nitrogen. Control samples were the samples that were packaged without the gas medium and vacuum. The fish was kept at a temperature of +4°C.

The results of the organoleptic and microbiological researches showed that within 14 days of storage test samples significantly exceeded the control samples. Thus, the organoleptic characteristics: appearance, color, consistence, smell on the surface and inside of the product, the smell of steam, broth and boiled products, the taste of boiled products of the test samples met the requirements of GOST 7631-2008 for two weeks, whereas control samples met the requirements of technical documentation only within 7 days. Microbiological indicators: the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, coliforms, Staphylococcus aureus, Salmonella, Listeria monocytogenes, Vibrio parahaemolyticus of the samples packed in modified atmosphere, met the requirements of the sanitary regulations and standards (SanPiN) 2.3.2.1078-01 for this type of food product throughout the test period.

The results of this study show that it is advisable to use a modified atmosphere to ensure quality and safety of cooled products of salmon fish species.

РАЗРАБОТКА КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ФАРША РЫБНОГО МОРОЖЕНОГО ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Игонина И. Н.
ФГУП «ВНИРО», 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17

Открытый характер современного российского рынка с его острой конкуренцией ставит перед пищевыми предприятиями важную задачу, связанную с выпуском качественной продукции.

Неправильное или неполноценное питание детей и подростков было отмечено Российской Академии Медицинских Наук, как основной и самый мощный фактор, разрушающий здоровье.

Вопрос обеспечения качественным питанием дошкольников и школьников, несомненно, является вопросом национальной безопасности государства.

Цель данной работы создание квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности фарша рыбного мороженого для дошкольного и школьного питания с использованием методологии структурирования функции качества путем анализа потребительских предпочтений, применения экспертных оценок, ранжирования и изучения корреляции показателей.

Производство разнообразных продуктов из рыбного фарша нашло широкое распространение во всем мире. Поэтому разработка технологии получения рыбного фарша для дошкольного и школьного питания является актуальной задачей.

К продуктам детского питания всегда предъявлялись особые требования, в частности к показателям качества и безопасности. Так в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» содержание белка в полуфабрикатах из рыбы должно быть не менее 16 г, а содержание жира от 1 до 11 г на 100 г продукта. Этим требованиям соответствуют сиговые виды рыб. Указанные виды являются ценным объектов промысла в водоемах России, главным образом бассейнов северных рек (Лена, Колыма, Индигирка, Яна и др.). Рыба нагуливается в естественных условиях, питается натуральным планктоном, в отличие от искусственно вскармливаемых рыб. Мышечная ткань сиговых рыб содержит до 25% белка и до 10% жира, богатого ПНЖК семейства ω-3. Результаты, полученные в ходе исследовательской работы, будут использованы в разработке технической документации на фарш из сиговых видов рыб мороженый для дошкольного и школьного питания.

DEVELOPMENT OF QUALIMETRICAL MODEL OF FORECASTING OF QUALITY AND SAFETY INDICATORS FOR WHITEFISHES FORCEMEAT FOR PRESCHOOL AND SCHOOL-CHILDREN NUTRITION

Igonina I. N.
the post-graduate student of the MSUAB, FSUE "VNIRO"
VNIRO, 17, V. Krasnoselskaya Str., Moscow, 107140, Russia

Open character of the modern Russian market with its intense competition puts the important problem connected with the production of high-quality food before the food enterprises. Poor or unbalanced nutrition of children and teenagers has been noted by the Russian Academy of Medical Sciences, as the basic and most powerful factor ruining health.

The question of preschool and school children supply with qualitative food, undoubtedly, is a question of the national safety of Russia.

The purpose of the given work is the creation of qualimetrical model of forecasting of quality and safety indicators of frozen fish forcemeat for preschool and school children nutrition with the use of methodology of structurization of quality function by the analysis of consumer preferences, application of expert estimations, ranging and studying of indicators correlation.

Manufacture of various products from fish forcemeat has found a wide circulation all over the world. Therefore working out of technology of fish forcemeat for preschool and school children nutrition is an actual problem.

Special demands were always made to quality and safety indicators of children food. So according to SanPiN 2.3.2.1078-01 "Hygienic requirements of safety and food value of foodstuff» the protein contents of fish fillets should be not less than 16 g, and the fat contents should be from 1 to 11 g/100 g of product. The whitefishes correspond with these requirements very well. The specified species are valuable objects of fisherys in northern rivers of Russia (Lena, Kolyma, Indigirka, Yana, etc.). Fish fatten under natural conditions, eats natural plankton, in contradiction from aquaculture fishes. The muscular fabric of whitefish contain up to 25 % of protein and up to 10 % of fat rich with polyunsaturated fatty acids of Omega-3 family. The results received during research work will be used in working out of specifications to forcemeat from frozen whitefish for preschool and school children nutrition.

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПРИЖИЗНЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ИКРЫ У ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Харенко Е.Н., Острикова Е.И.
Москва, 107140, ВНИРО, В. Красносельская, 17

Одним из современных направлений в области аквакультуры осетровых рыб является прижизненное получение икры, которая используется как для рыбоводных целей, так и для получения пищевой продукции. В силу специфики данной технологии побочным продуктом является мелкодисперсный коллоидный раствор, которого, по нашим данным, образуется от 5 до 10% от массы рыбы. Данная система получила товарное название «икорный золь» в связи с высоким содержанием микро- и макроэлементов.

Икорный золь в нативном состоянии является активной средой для развития микроорганизмов, поэтому для применения в пищевой технологии его целесообразно обезвоживать при положительных или отрицательных температурах. Икорный золь очищали от примесей, гомогенизировали и сушили двумя способами на распылительной и сублимационной сушилках. В первом случае получали среднегигроскопичный тонкодисперсный порошок серовато-бежевого цвета с размером частиц несколько десятков микрометров, по консистенции напоминающий муку. Лиофилизат икорного золя имеет хлопьевидную пористую структуру также серовато-бежевого цвета. По вкусу порошки напоминают среднесоленый белковый гидролизат практически без рыбного запаха.

Содержание влаги в порошках составляет от 4 до 6%, жира – до 2%, белка более 40%. Выявлено высокое содержание витаминов группы В.

По содержанию макроэлементов в сухих концентратах икорного золя наиболее интересным представляется калий, которого более 1500 мг/100 г. Содержание натрия, фосфора, кальция и магния в среднем соответственно составляет 180,0; 70,0; 6,5 и 140,0 мг/100 г. Содержание основных микроэлементов следующее: железа 11,0; меди 0,4; марганца 0,7; цинка 2,5; хрома 0,1 мг/100 г. Выявлено присутствие 19 аминокислот, из них 9 незаменимых. Аминокислотный скор составляет в среднем 0,8 (лимитирующие аминокислоты триптофан, тирозин+фенилаланин). Установлено высокое содержание лизина, треонина и лейцина.

Представляется перспективным использовать сухие концентраты икорного золя как пищевые источники калия и витаминов группы В, а также придания более выраженного вкуса при производстве аналоговых поликомпонентных продуктов питания и сыров.

NUTRITIONAL SUPPLEMENTS FROM RECYCLABLE MATERIALS OF LIFETIME RECEIVING OF STURGEON ROE

E.N. Kharenko, E.I. Ostrikova
Moscow, 107140, VNIRO, V. Krasnoselskaya, 17

One of the modern trends in the aquaculture of sturgeon is receiving its roe in its lifetime, which is used both for the purposes of fish breeding and for food. Due to the specific nature of this technology there is a byproduct of finely divided colloidal solution, which, according to our records, is formed from 5 to 10% by weight of the fish. This system is called «caviar sol» in connection with a high content of micro- and macroelements.

Caviar sol in the native state is an active medium for microbial growth, so for food technology it is advisable to dehydrate it at positive or negative temperatures. Caviar sol was purified from the impurities, homogenized and dried in two ways using spray and freeze driers. In the first case moderately hygroscopic fine-grained grayish-beige powder with a particle size of several tens of microns, which consistency resembles flour was received. Lyophilizate of caviar sol has a flaky porous structure and grayish-beige color.

The powder tastes medium salted protein hydrolyzate practically without fish smell. The moisture content of the powder ranges from 4 to 6%, fat - up to 2%, protein over 40%. A high content of vitamin B was revealed.

On the content of macroelements in dry concentrates of caviar sol the most interesting is potassium, which is more than 1500 mg/100 g. Sodium, phosphorus, calcium and magnesium content on average, is 180.0, 70.0, 6.5 and 140.0 mg/100 g respectively. The content of the key micronutrients is following : Fe 11.0, Cu 0.4, Mn 0, 7; zinc 2,5; chromium 0.1 mg/100 g. The presence of 19 amino acids is revealed, 9 of them are irreplaceable. Amino acid score is on average 0.8 (limiting amino acids tryptophan, tyrosine + phenylalanine). The high content of lysine, threonine and leucine were found out.

It seems promising to use dried food caviar sol as dietary sources of potassium and B vitamins, as well as giving a more pronounced taste when producing analog multicomponent food products and cheeses.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ, КОРМОВОЙ, ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕДПРЕПАРАТОВ ИЗ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Маслова Г.В.
ОАО «Гипрорыбфлот», г. Санкт-Петербург, 190000, ул. Малая Морская, д. 18-20

Приоритетными направлениями рыбной отрасли в России и за рубежом является создание прогрессивных технологий и технических средств, которые обеспечивали бы наиболее полное использование водных биологических ресурсов на пищевые, кормовые, лечебно-профилактические цели, предусматривали утилизацию отходов, способствовали бы производству продукции широкого ассортимента с улучшенными качественными показателями, повышенной безопасностью, высокой пищевой и биологической ценностью.

В области переработки объектов водного промысла имеются большие потенциальные возможности, которые могут стать дополнительными резервами обеспечения населения и сельскохозяйственных животных белками, жирами, минеральными элементами.

К комплексным безотходным технологиям использования водных биоресурсов относятся разрабатываемые в ОАО «Гипрорыбфлот» ферментативные способы получения белковых гидролизатов и изолятов, концентратов аминокислот и пептидов, дополнительных источников энергии – биодизеля, производства пищевых и технических жиров, кормовых продуктов, получения из панцирьсодержащих отходов уникальных биополимеров – хитина и хитозана, т.е. тех продуктов в которых Россия испытывает острый дефицит.

При решении проблемы комплексного ресурсосберегающего подхода к ресурсам водного промысла разработаны инновационные способы переработки биоресурсов – отбеливание при производстве фарша типа «сурими» мышечной ткани рыб, имеющих темную мускулатуру (например, ставрида), предложена новая технология получения белковых веществ для пищевых, лечебно-профилактических, кормовых продуктов и медпрепаратов, технологии получения рафинированных пищевых продуктов и биодизельного топлива из липидов, экологически безопасный безреагентный способ сохранения и переработки панцирьсодержащего сырья с получением хитина, хитозана и их производных.

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES USED TO PRODUCE FOOD, ANIMAL FEEDS, TECHNICAL ITEMS AND PHARMACEUTICALS OUT OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES

Galina V. Maslova
OAO «Giprorybflot», ul. Malaya Morskaya 18-20, St.Petersburg, Russia, 1900000

Priority directions of fishing industry in Russia and abroad are to create advanced technologies and facilities ensuring the most comprehensive use of aquatic biological resources for human consumption, animal feed, therapeutic and prophylactic purposes; in waste management process and in manufacturing of a wide range of products with improved quality indicators, enhanced safety, high nutritional and biological value.

There are very promising potential opportunities in aquatic biological resources processing that may serve as additional resources in providing human population and farmed animals with proteins, fats and mineral elements.

Among comprehensive waste-free technologies used to process aquatic biological resources are developed by OAO "Giprorybflot" enzymatic methods for obtaining protein hydrolysates and isolates, amino acid and peptide concentrates, additional sources of energy as biodiesel oil, edible and industrial fats, animal feeds, methods for obtaining such unique biopolymers as chitin and chitosan out of shellfish wastes i.e. products in which Russia is experiencing an acute shortage.

In solving the problems of integrated cost-effective use of aquatic bio resources a number of innovative methods of processing have been developed: muscle tissue de-coloration for fish with dark flesh (such as horse mackerel) used for surimi production, a new technology for obtaining proteins for human consumption, health care products, animal feeds and pharmaceuticals; lipid-based refined food and biodiesel oil; environmentally safe reagent-free method of preservation and processing of crustaceous raw material used to obtain chitin, chitosan and its derivatives.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ПРОТЕИНАЗ КАЛЬМАРА

Михлай С.А.[1], Калиберда Е.Н.[2]
[1]ФГУП «ВНИРО», Москва, ул. В. Красносельская, 17
[2]ИБХ РАН, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10

К продуктам детского питания всегда предъявлялись особые требования, в частности требования к показателям качества и безопасности. В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 для полуфабрикатов из рыбы и нерыбных объектов промысла регламентируемыми показателями являются: содержание белка – не менее 16 г на 100г и содержание жира – от 1 до 11 г на100 г продукта. К таким высокобелковым и маложирным продуктам относится кальмар.

Полученные результаты по комплексному изучению кальмара позволили разработать научно-обоснованные рекомендации по условиям заготовки кальмара, которые обеспечат получение продукции гарантированного качества с высокими потребительскими свойствами, удовлетворяющей всем требованиям, в том числе требованиям к продуктам детского питания.

Целью исследования является изучение состава протеиназ в образцах кальмара в зависимости от пола и возраста. Для этого необходимо провести исследование влияния специфических ингибиторов на ферментную активность протеиназ различных классов.

Для исследования влияния специфических ингибиторов на протеолитическую активность протеиназ кальмара были изучены следующие образцы кальмара командорского (самцы и самки) трех возрастных групп – молодь, преднерестового периода и в период нереста.

В качестве ингибиторов были использованы этилендиаминтетрауксусная кислота, о-фенантролин (ингибиторы металлопротеиназ), фенилметансульфоновая кислота, иодацетамид (ингибиторы сериновых и цистеиновых протеиназ).

На основании проведенных исследований протеолитической активности образцов кальмара по высокомолекулярному субстрату установлено, что наиболее высокая активность наблюдается в области pH 7,5 и 25°C для образцов кальмаров женских особей молоди, преднерестового и нерестового периода. Для остальных образцов максимальная протеолитическая активность наблюдалась при температуре 37°C. В соответствии с этими данными проводилось исследование влияния ингибиторов различного типа на протеолитическую активность экстрактов.

Показано наличие протеиназ всех типов в образцах экстрактов самок нерестового периода. Высокое содержание цистеиновых и сериновых протеиназ обнаружено в образцах кальмара перуано-чилийского и мужской особи нерестового периода. В образце женской особи преднерестового периода присутствуют, главным образом, протеиназы серинового типа, а мужской особи цистеиновые протеиназы. Образцы самок нерестового периода содержат протеиназы всех типов.

STUDY ON COMPOSITION OF SQUID PROTEINASE

S.A. Mikhlay[1], E. N. Kaliberda[2]
[1]VNIRO, Russia, 107140, Moscow, Verkhnyaya Krasnoselskaya str., 17
[2]IBKH RAS, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 16/10

Children's food products are always subject to special requirements, in particular requirements for quality and safety. According to the sanitary regulations and standards (SanPiN) 2.3.2.1078-01 the regulated parameters for semi-finished products from fish and non-fish industry objects are as follows: protein content - not less than 16 g per 100g and the fat content - from 1 to 11 g per 100 g of product. Such a high-protein and low fat product is squid.

The obtained results on the integrated study of squid allowed developing evidence-based recommendations on the conditions of manufacturing squid, which will ensure receipt of the quality assured products with high consumer properties, satisfying all requirements, including requirements for children's food.

The aim is to study the composition of proteases in the samples of squid, depending on age and gender. This requires study of the effect of specific inhibitors on the enzymatic activity of proteases of different classes.

To study the effect of specific inhibitors on the proteolytic activity of proteases of squid, the following samples of Commander squid (males and females) of three age groups were studied: young species, species of prespawning period and species of spawning season.

The ethylene diamine tetraacetic acid, o-phenanthroline (inhibitors of metalloproteinases), phenylmethane sulfonic acid, iodoacetamide (inhibitors of serine and cysteic proteinases) were used as inhibitors.

It was revealed that the highest activity is observed at pH 7.5 and 25°C for the squid samples of female young species, prespawning and spawning period based on studies of the proteolytic activity of squid samples on the macromolecular substrate. The maximum proteolytic activity was observed at a temperature of 37°C for the remaining samples. The study on the effect of various types' inhibitors on the proteolytic activity of extracts was carried out in accordance with these data.

The presence of proteinases of all types in the extract samples of female species of spawning period was shown. The high content of cysteine and serine proteinases was found in samples of Humboldt squid and male species of spawning period. In the sample of female species of prespawning period, there are mainly serine proteinases but sample of male species contains cysteic proteinases. Samples of female species of spawning period contain proteases of all types.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИКРЫ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ В ПОЛИМЕРНОЙ БАРЬЕРНОЙ БАНКЕ И ТРАДИЦИОННОЙ СТЕКЛОБАНКЕ В ХРАНЕНИ

Платонова Н.А.
ФГУП «ВНИРО»,
107140, Россия, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17

В настоящее время на российском рынке появился новый вид упаковки, обладающий барьерными свойствами. В связи с этим представляло интерес установить, на сколько целесообразно использовать этот вид упаковки для сохранения качества икры лососевой зернистой. Цель исследований - сравнительная оценка качества и безопасности икры лососевых рыб в полимерной барьерной банке (ПБ) и в стеклобанке (СБ) в процессе хранения.

Объектами исследований служили образцы икры горбуши, заготовленные по ГОСТ 1629-97 со смесью сорбиновой кислоты и бензоата натрия. Образцы перефасовывали из кубoтейнеров спустя 4 месяца после изготовления икры. В качестве потребительской тары использовали разрешенные для контакта с рыбной продукцией полимерные барьерные банки объемом 135 г, разработанные и изготовленные ЗАО «Мир упаковки». Контрольными служили образцы икры, перефасованные в стеклянные банки объемом 100 г. Образцы хранили при температуре минус 4 - минус 6ºС.

Отбор проб, подготовку средней пробы и определение показателей качества и безопасности проводили стандартными методами исследований.

Микробиологические показатели икры из опытных и контрольных партий в течение 12 месяцев хранения были аналогичными и не превышали нормируемых значений. Органолептические показатели, которые оценивали с участием экспертов-дегустаторов, на протяжении всего срока испытаний соответствовали требованиям технической документации. Однако, если в течение 9 месяцев хранения контрольные и опытные образцы были сопоставимы по вкусовой гамме, то в последующие 3 месяца контрольные образцы уступали опытным. В контрольных образцах ощущался привкус окислившегося жира, что подтверждалось накоплением свободных жирных кислот. Так, если в контрольных образцах кислотное число составляло 5,9 мг КОН/г жира, то в опытных - 8,0 мгКОН, что на 35% выше. В то же время изменение значений перекисного числа не имело определенной закономерности.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что для сохранения качества такого ценного продукта как лососевая икра с высоким содержанием белка, сбалансированного по аминокислотному составу, и липидов, богатых полиненасыщенными жирными кислотами и жирорастворимыми витаминами, целесообразно использовать тару из полимерного барьерного материала.

COMPARATIVE TEST OF SALMON FISH CAVIAR IN POLYMER BARRIER CAN AND USUAL GLASS JAR DURING STORAGE

N.A. Platonova
Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
107140, Moscow, Verkhnyaya Krasnoselskaya str., 17

Currently, a new type of packaging with barrier properties appeared at the Russian market. In this connection it was interesting to determine how much it is expedient to use this type of packaging to preserve the quality of salmon grainy caviar. The purpose of research is a comparative evaluation of safety and quality of salmon fish caviar in the polymer barrier can and in glass jar during storage.

The objects of study were samples of humpback salmon caviar, produced in accordance with GOST 1629-97 with a mixture of sorbic acid and sodium benzoate. Samples were repacked from containers after 4 months after production of caviar. Polymer barrier cans of 135g designed and manufactured by JSC «Mir Upakovki» and certified for contact with fishery products were used as a consumer packaging. Caviar samples repacked in glass jars of 100g were served as control samples. The samples were stored at the temperature range of -4 ºC to -6 ºC.

Sampling, preparing an average sample and the measurement of quality and safety were performed by standard methods of research.

Microbiological indicators of caviar from the test and control batches during 12 months of storage were similar and did not exceed the standardized values. Organoleptic characteristics, which were evaluated with the participation of expert-tasters, met the requirements of technical documentation during the whole period of testing. However, within 9 months of storage, control and test samples were comparable in taste palette, but the next 3 months the control samples yielded to the test ones. The test samples had an aftertaste of oxidized fat, which was confirmed by the accumulation of free fatty acids.

The acid number in the control samples was 5.9 mg KOH / g fat, but the test samples – 8.0 mg KOH, that is 35% higher. At the same time changing the values of peroxide number did not have certain regularity.

The results of these studies show that to maintain quality of such a valuable product such as salmon caviar with high protein content, balanced amino acid composition, and lipids, rich in polyunsaturated fatty acids and fat-soluble vitamins, it is advisable to use container from a polymer barrier material.

О СОХРАНЕНИИ КАЧЕСТВА ГОРБУШИ МОРОЖЕНОЙ

Волкова А.Б.
ФГУП «ВНИРО», Россия, 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17

Горбуша является важнейшей промысловой рыбой Дальнего Востока. Мышечная ткань горбуши обладает высокой биологической ценностью, малокалорийно и рекомендовано как диетический продукт.

Целью настоящей работы явилось обоснование сроков годности мороженого филе, изготовленного из свежевыловленной горбуши по ГОСТ 3948-90 «Филе рыбное мороженое. Технические условия».

В качестве объектов исследований использовали свежевыловленную горбушу, разделанную на филе, которое заморозили блоками, упаковали в коробки из парафинированного картона и хранили при температуре минус 18^{0}С в течение 14 месяцев. Работы проводили на предприятии ООО «Компания «Тунайча», оснащенным современным оборудованием.

Показатели качества и безопасности исследовали в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 и МУК 4.2.1847-04. Для определения стабильности пищевой ценности анализировали аминокислотный состав белков и жирнокислотный состав липидов.

Результаты проведенных исследований показали, что по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям филе горбуши на протяжении всего срока хранения соответствовало требованиям нормативной документации. Аминокислотный состав белков, представленный незаменимыми и заменимыми аминокислотами, оставался стабильным в процессе хранения. Жирнокислотный состав липидов представлен насыщенными - около 30%, мононенасыщенными – около 50% и полиненасыщенными жирными кислотами – около 20%. Массовая доля эссенциальных кислот - линолевой, линоленовой и арахидоновой не превышала 3%. В процессе длительного хранения не было обнаружено достоверных изменений в жирнокислотном составе липидов.

На основании результатов исследований установлено, что филе горбуши, изготовленное из свежевыловленного сырья, сохраняет свои потребительские свойства в течение 12 месяцев хранения при температуре минус 18^0 С. Роспотребнадзором выдано Санитарно-эпидемиологическое заключение, позволяющее ООО «Компания «Тунайча» изготавливать филе горбуши замороженное блоками в коробках из парафинированного картона по ГОСТ 3948-90 «Филе рыбное мороженое. Технические условия» со сроком годности продукции при температуре минус 18^{0}С – 12 месяцев.

MAINTAINING THE QUALITY OF FROZEN HUMPBACK SALMON

A.B. Volkova
Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Russia,
107140, Moscow, Verkhnyaya Krasnoselskaya str., 17

Humpback salmon is the most important commercial fish of the Far East. Muscle tissue of humpback salmon has a high biological value, subcaloric and recommended as a dietary product.

The aim of this work was to study the shelf life of frozen fillets, made from freshly caught humpback salmon according to GOST 3948-90 “Frozen Fish Fillets. Standard Specifications”.

Freshly caught salmon, dressed in the fillet, frozen in blocks, packed in waxed cardboard boxes and stored at minus 18^0 C for 14 months was used as a subject of research. The experiments were carried out at «Company» Tunaycha», equipped with modern facilities.

Indicators of quality and safety were investigated according to the requirements of the sanitary regulations and standards (SanPin) SanPiN 2.3.2.1078-01 and MUK 4.2.1847-04. The amino acid composition of protein and fatty acid composition of lipids were analyzed to determine the stability of the nutritional value.

The results of these studies have shown that the microbiological, physicochemical and organoleptic characteristics of humpback salmon fillets throughout the storage period met the requirements of regulatory documents. Amino acid composition of proteins, represented by essential and nonessential amino acids, remained stable during storage. Fatty acid composition of lipids was represented by saturated - about 30% monounsaturated - about 50% and polyunsaturated fatty acids - about 20%. Mass fraction of essential acids - linoleic, linolenic and arachidonic did not exceed 3%. The significant changes in fatty acid composition of lipids were not detected during long-term storage.

Based on the study results it was found that humpback salmon fillet, prepared from freshly raw material retains its consumer properties within 12 months of storage at minus 18^0C. the Sanitary-Epidemiological Conclusion issued by Rospotrebnadzor allows “Company” Tunaycha” to make humpback salmon fillets, frozen in blocks, packed in waxed cardboard boxes according to GOST 3948-90 “Frozen Fish Fillets. Standard Specifications” with a shelf life of products at the temperature of minus 18^0C - 12 months.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАКООБРАЗНЫХ

Строкова Н.Г., Подкорытова А.В.
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 107140 Москва, Верхняя Красносельская ул., д. 17

Объемы производства и потребления морепродуктов, в частности креветок и крабов в России значительно увеличились, что связано с пропагандой полноценного и здорового питания. При переработке ракообразных образуется от 30 до 50 % панцирсодержащих отходов, состоящих из комплекса ценных веществ природного происхождения, например белков, липидов, каротиноидов, пигментов, минеральных веществ, хитина и др. С другой стороны, без утилизации этих отходов возникает риск загрязнения окружающей среды. Таким образом, ракообразные и отходы от их разделки являются перспективным сырьем для получения биологически активных веществ и БАД на их основе, обладающих широким спектром фармакологических свойств. Нами разработана технология переработки гаммаруса и панцирьсодержащих отходов ракообразных, которая является комплексной, безотходной и экологичной с применением биотехнологических методов, что позволяет значительно повысить уровень использования ресурсного потенциала сырья. Кроме того, нам удалось получить в одном технологическом цикле биологически активные продукты с высокой добавленной стоимостью:

- каротиноидно-липидный комплекс, характеризующийся высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот (до 60 %), включая ω-3 и ω-6 кислоты, а также наличием каротиноида - астаксантина, обладающего выраженной антиоксидантной активностью;

ферментативный гидролизат, состоящий на 75-80 % из белка, состав которого представлен полным набором незаменимых и заменимых аминокислот и представляющий ценность для кормовой и пищевой промышленности, а также микробиологии при приготовлении питательных сред, используемых для идентификации микроорганизмов;

биополимеры хитин и хитозан с молекулярной массой от 50 до 500 кДа, степенью дезацетилирования 75–85 %, обладающего ранозаживляющими, бактерицидными и сорбционными свойствами.

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF COMPLEX PROCESSING OF CRUSTACEANS

Strokova N.G., Podkorytova A.V.
Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
107140 Moscow, V. Krasnosel'skaya, 17

Volumes of production and consumption of seafood, particularly shrimps and crabs in Russia, have been considerably increased which is connected with propagation of a full-value and healthy nutrition. At processing of crustaceans from 30 to 50 % of shell residues consisting of a complex of valuable natural substances, for example proteins, lipids, carotinoids, pigments, mineral matters, chitin, etc. are formed. On the other hand, without utilization of these wastes there is a risk of environmental pollution. Thus, crustaceans and shells residues offer promise as valuable raw material for obtaining biologically active substances and biologically active additives, which provide a wide range of pharmacological properties. We have developed a technology of gammarus and invertebrates shell residues processing which is shown to be a complex, waste-free, ecological and biotechnological methods which make it possible to increase noticeably the level of use of the resource of raw materials potential, as well as to receive biologically active products with a high added value within one technological cycle:

carotinoid-lipid complex characterized by a high content of unsaturated fatty acids (to 60 %), including ω-3 and ω-6 acids, and presence of carotinoid - astaxanthin, possessing a pronounced antioxidant activity;

enzymatic hydrolyzate consisting by 75-80 % of protein that includes essential and nonessential amino acids and can be used in fodder and food-processing industry, as well as in microbiology for preparation of nutrient mediums used for the identification of microorganisms;

biopolymers chitin and chitosan with molecular weight from 50 to 500 kDa, deacetylation degree of 75–85 %, possessing wound healing, bactericidal and sorption properties.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ (ФПП)

Вафина Л.Х., Подкорытова А.В.
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП ВНИРО), Россия,
Москва,107140, ул. Верхняя Красносельская, д. 17

Морские водоросли и их биокомпоненты издавна широко используют как средство для поддержания здоровья. Из большого разнообразия морских водорослей практически во всех странах наиболее массово используют ламинарии, которые имеют богатый химический состав, и влияние этих водорослей на здоровье человека достаточно хорошо изучено. Но существует большое разнообразие водорослей других порядков, например фукусовые, не уступающих ламинариевым по своим лечебно-профилактическим свойствам, а иногда и превосходящие их, но они в настоящее время практически не добываются и не используются.

Химический состав бурых водорослей разнообразен, при этом значительная часть веществ находится в растворимом в воде состоянии. Нами разработана технология экстрагирования, и приготовления напитка чай морской «Фитомарин» из ламинариевых и фукусовых экстрактов с добавлением душистых трав. Эти напитки являются источниками биологически активных веществ водорослей и обладают функциональными свойствами.

Остаток водорослей после экстрагирования растворимых биологически активных веществ обрабатывали до разрушения клеточной стенки и превращения альгиновой кислоты в ее растворимую форму. После термообработки и гомогенизации образуется водорослевый биогель, который может быть основой для создания структурированных продуктов или самостоятельным продуктом для лечебно-профилактического питания. На основе водорослевых биогелей нами разработаны технологии и рецептуры приготовления десертов и конфет желейные серий «Фукус» и «Ламинария», соусов для мясных и рыбных блюд, паштетов для завтрака с использованием рыбных фаршей.

COMPLEX BROWN ALGAE PROCESSING TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOODSTUFFS

Vafina L.Kh., Podkorytova A.V.
Russia Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Russia, Moscow, 107140, V.Krasnoselskaya, 17

Seaweeds and their biocomponents are from time immemorial widely used as a means to maintain health. From a wide variety of seaweeds practically in all countries laminaria is used most widely, which are rich in chemical composition, and the impact of these algae on human health is well known. But there is a wide algae variety of other types, such as fucus, which are not inferior to laminaria in their curative and protective properties, and sometimes surpassing them, but today they are practically not being mined and used.

The chemical composition of brown algae is various, at the same time considerable part of matters is soluble in water. We have developed the technology of extraction and preparation of the drink “Sea tea “Fitomarin”” made of laminaria and fucus extracts with addition of fragrant herbs. These drinks are source of biologically active substances of seaweed and have functional properties.

The residue of algae after extraction of soluble bioactive substances was treated to the destruction of a cell wall and the transformation of alginic acid into its soluble form. After heat treatment and homogenization of algal a bio-gel is formed, which can be the basis for structured products creation or independent product for therapeutic and preventive nutrition. On the basis of algal bio-gel, we have developed technologies, and recipes desserts, and sweets jelly series "Fucus" and "Laminaria", sauces for meat and fish dishes, pastes for breakfast with minced fish.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОГО УДАЛЕНИЯ ПЕРЕКИСЕЙ ИЗ ОТХОДОВ КРЕВЕТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ CO_2 – ЭКСТРАКЦИИ

Винокур М.Л., Андреев М.П.
ФГУП «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», ул. Дм. Донского 5, Калининград, Россия, 236022
Телефон: (4012) 925473, факс: (4012)219997 E-mail: LMV@atlant.baltnet.ru

Одной из главных проблем, препятствующих использованию отходов от переработки креветки (ОПК) в качестве сырья для получения высококачественного жира, является повышенное значение перекисного числа (выше 10,0 мэкв активного кислорода на 1 кг).

Авторами были проведены исследования по изучению влияния условий экстракции с использованием сверхкритического углекислого газа на выход и перекисьное число жира из ОПК с содержанием влаги около 8 % .

В качестве варьируемых факторов, характеризующих условия экстракции, выбраны размер частиц (1 мм; 3 мм; 5 мм), температура (40 ^{0}С; 50 ^{0}С; 60 ^{0}С), давление (10 МПа; 13,5 МПа; 17 МПа) и расход СК-CO_2 (1 л/мин; 1,5 л/мин; 2 л/мин). Экстракцию производили в течение двух часов, до прекращения извлечения липидов.

В результате математической обработки экспериментальных данных получены два уравнения в виде полиномов первого и второго порядка:

$Y = 24{,}89 – 6{,}47P – 3{,}14PT$ (1)

$Z = 43{,}88 + 19{,}13P – 2{,}86D – 4{,}21P^2 – 6{,}94\, Q^2$ (2)

Y – значение перекисного числа экстракта в мэкв активного кислорода на кг экстракта; *Z* – выход экстракта в % к его начальному содержанию в ОПК; *P, T, D, Q* - нормированные значения давления, температуры, размера частиц, расхода растворителя.

Показано, что в условиях полной экстракции с использования СК-CO_2, содержание перекисей в экстракте определяется факторами температуры и давления и не зависит от степени измельчения частиц, а также расхода растворителя. Отличие в характере влияния давления на общий выход экстракта и значение его перекисного числа в указанном диапазоне значений давления делает возможным разработку и совершенствование методов снижения содержания перекисей в жире из ОПК

THE INVESTIGATION OF PEROXIDES SELECTIVE REMOVING PROCESS FROM SHRIMP WASTE WITH USING OF SC-CO_2 EXTRACTION

M.L. Vinokur, M.P. Andreev
FSUI «Atlantic Research institute of marine fisheris & oceanography»
5, Dm. Donskoy Str., Kaliningrad, Russia, 236022
Tel.: +7(4012)215645, fax: +7(4012) 925473 E-mail: atlant@baltnet.ru

Production of frozen-boiled shrimp meat generate about 40 to 60 % wastes in the form of head and body carapace which contain not more than 5 % of lipids. The shrimp waste oil is characterized by high biological value and comprise such components as Omega – 3 fatty acids, phospholipids, carotenoids. One of the main problems which stand in the way of manufacturing high quality oil from shrimp waste is its high peroxide value (more than 10 meq /kg).

The authors carried out the experiment for studing the influence of SC-CO_2 extraction conditions on the whole yield and peroxide value of oil from shrimp waste with moisture content about 8 %.

As operating variables for characterising extraction conditions the followinq factors were chosen: particle size (1 mm: 5 mm; 10 mm); temperature (40 ^{0}C; 50 ^{0}C; 60 ^{0}C); pressure (10 MPa; 13,5 MPa; 17 MPa) and SC-CO_2 flow rate (1 l/min; 1,5 l/min; 2 l/min). The experiment was carried out for two hours until the ultimate extraction of lipids

As the result of statistical analyses two equations have been obtained in the form of simple and second degree polynomials:

$Y = 24{,}89 – 6{,}47P – 3{,}14PT$ (1)

$Z = 43{,}88 + 19{,}13P – 2{,}86D – 4{,}21P^2 – 6{,}94\, Q^2$ (2)

Y – peroxide value of extract in meq/kg ; *Z* – oil yield in % to its content in shrimp waste; *P, T, D, Q* - codified value of particle size, temperature, pressure and SC-CO_2 flow rate.

It is shown that at complete SC-CO_2 extraction process the contents of peroxides in extract are determined by temperature and pressure and is not depended on particle size and SC-CO_2 flow rate. Different character of pressure effect on the whole extract yield and its peroxide value at the above mentioned meanings make it possible to develop and optimize peroxides content decreasing methods in oil from shrimp waste.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ БИООСМОСА С ЦЕЛЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Корниенко О.Н, Птичкина Н.М.
ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова»
г.Саратов

Рациональное использование вторичных сырьевых ресурсов с максимально возможным сохранением биологической ценности и функциональных свойств, а также разработка новых ресурсосберегающих технологий, занимает важное место в работе ученых. В этом плане определенный интерес представляет использование в молочной промышленности ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа, молекулярно-ситовой и ионообменной хроматографии.

В связи с тем, что молочная сыворотка, являясь дешевым вторичным сырьем, содержит макро- и микроэлементы, углеводы и легко усвояемые белки, ее рациональное использование, по-прежнему, остается приоритетным направлением молочной промышленности/1,2/.

Целью наших исследований стал поиск новых возможностей фракционирования молочной сыворотки и дальнейшее применение ее разделенных частей. Изучена возможность разделения молочной сыворотки растворами пищевых полисахаридов (ПС) различной концентрации, отличных от применяемых пектинов и NaКМЦ , и получении в результате разделения двух фаз – концентрата сывороточного белка (в виде осадка) и безказеиновой фазы, обогащенной ПС/3/ . В некоторых случаях наблюдались трехфазные системы, в которых молочный жир собирался в виде отдельной фазы. Образовавшиеся фазы отделялись друг от друга центрифугированием, высушивались на воздухе и анализировались.

Литература

1.Храмцов А.Г.. Молочная сыворотка.-М.:Агропромиздат,1990.-240с.

2.Толстогузов В.Б. Искусственные продукты питанияМ.:Издательство «Наука»,1978г.-231с.

3. Птичкин И.И., Птичкина Н.М.. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность/ФГОУ ВПО»Саратовский ГАУ2.- 2-е изд.-Саратов,2009.-164с.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙТРАЛЬНОГО ПОЛИСАХАРИДА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ОСАЖДЕНИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Корниенко О.Н., Птичкина Н.М.
ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова»
г.Саратов

Анализ данных по производству, потреблению и составу продуктов питания показывает, что более половины мирового населения питается неудовлетворительно. В первую очередь это связано с недостатком белков, особенно животного происхождения /1/.

Одним из источников полноценного животного белка является молочная сыворотка, в которую из молока при переработке переходит 15-25 % белков, до 95 % лактозы, незаменимые биологически активные вещества витамины, макро- и микроэлементы /2/.

Незначительные инвестиции и отсутствие современных технологий приводит к сливу свыше 60 % сыворотки в канализацию, что оказывает пагубное воздействие на экологию. В связи с этим, разработка новых ресурсосберегающих технологий по переработке молочной сыворотки является приоритетным направлением молочной промышленности.

Перспективным считается применение пищевых полисахаридов (ПС) растительного происхождения в качестве структурообразователей и регуляторов фазового состояния жидких систем, в том числе с целью выделения белков молочной сыворотки /3,4/.

В настоящее время условия осаждения белков и механизм их взаимодействия с нейтральными ПС растительного происхождения, не достаточно хорошо изучены. В связи с этим, целью наших исследований слало изучение условий и приводящих к осаждению сывороточных белков в осадок. В результате исследований установлено, что присутствие гуарана в творожной сыворотке способствует образованию крупных нерастворимых комплексов с белками творожной сыворотки, которые в зависимости от концентрации гуарана способны к осаждению. Время осаждения белка составляет 6-7 часов. Для растворов лучших образцов были отмечены наименьшие волновые экспоненты, говорящие о преобладании крупных комплексов. Хотя данные динамического рассеяния света демонстрируют первоначальное понижение среднего размера комплексов с последующим повышением, сопоставление результатов остальных экспериментов свидетельствуют об увеличение содержания биомакромолекул и повышении плотности в комплексах.

1.Толстогузов В.Б. Искусственные продукты питанияМ.:Издательство «Наука»,1978г.-231с.

2.Храмцов А.Г.. Молочная сыворотка.-М.:Агропромиздат,1990.-240с.

3. Птичкин И.И., Птичкина Н.М.. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность/ФГОУ ВПО»Саратовский ГАУ2.- 2-е изд.-Саратов,2009.-164с.

4. Молочников, В. В. Переработка молочного сырья с применением полисахаридов по технологии «Био-Тон» / В. В. Молочников, Т. А. Орлова, О.А. Суюнчев // Пищевая промышленность.– 1996.– № 5. – С. 34–35

СЕКЦИЯ 8. «БИОКАТАЛИЗ И БИОКТАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»
SECTION 8. “BIOCATALYSIS AND BIOCATALYTIC TECHNOLOGIES”

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМОРФИЗМЫ ФЕРМЕНТОВ И ИНГИБИТОРОВ СИСТЕМЫ ФИБРИНОЛИЗА

Айсина Р.Б
Химический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
e-mail: aisina2004@mail.ru

Ключевой фермент системы фибринолиза (FS) плазмин, растворяющий фибрин тромба, образуется из плазминогена (Pg) под действием активаторов плазминогена тканевого (tPA) и урокиназного (uPA) типа. В регулировании активности FS участвуют α_2-антиплазмин (α_2-AP) и основной ингибитор активаторов плазминогена типа 1 (PAI-1). Помимо тромболизиса, FS участвует во многих физиологических и патологических процессах. Найдено, что генетические нарушения FS также приводят к широкому спектру заболеваний.

Цель данной работы – анализ связи наиболее часто встречающихся генетических полиморфизмов основных компонентов FS с риском определенных заболеваний.

Рассмотрены структурные особенности компонентов FS и вариации их функций при связывании с различными лигандами и клеточными рецепторами. Плазмин, связанный с рецепторами различных клеток (тромбоцитов, моноцитов, макрофагов, фибробластов, эндотелиальных и опухолевых клеток и др.) реализует широкий спектр протеолитической активности. UPA участвует, главным образом, в межклеточной деградации, ремоделировании тканей и инвазии опухоли, в то время как tPA - в фибринолизе. Наиболее значимым фактором риска инфаркта миокарда, инсульта, атеросклероза и других тромботических заболеваний является 4G/5G полиморфизм гена PAI-1. Эта мутация в промоторе гена приводит к повышенной экспрессии PAI-1 и к значительному снижению активности FS у носителей 4G аллеля. Только полиморфизм в гене tPA (замена -7351C/T) является независимым фактором риска лакунарного инсульта. К снижению активности FS приводят и различные полиморфизмы гена Pg, но они являются факторами риска древовидного конъюнктивита. Не найдена связь между полиморфизмами гена uPA и риском тромбозов, но выявлены их связи с риском болезни Альцгеймера, ревматоидного артрита и рака. Все известные полиморфизмы гена $\alpha_{2\text{-AP}}$ и 4975CA4976 полиморфизм PAI-1 являются факторами риска кровотечений. Проведен анализ вариаций активности FS, вызванных мутациями в молекулах белков FS.

GENETIC POLYMORPHISMS OF ENZYMES AND INHIBITORS OF FIBRINOLYTIC SYSTEM

Aisina R.B.
The Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Moscow, Russia
e-mail: aisina2004@mail.ru

A key enzyme of the fibrinolytic system (FS) plasmin, which dissolves fibrin of thrombi, is formed from plasminogen (Pg) under the action of plasminogen activators of tissue (tPA) and urokinase (UPA) type. α_2-Антиплазмин (α_2-AP) and the main inhibitor of the plasminogen activators type 1 (PAI-1) regulate the FS activity. Besides of thrombolysis, FS takes part in many physiologic and pathologic processes. It was found, that the genetic disturbances of FS lead also to wide spectrum of deceases.

The aim of this work was to analyze the relations of the most frequently occurring genetic polymorphisms of main components of FS with risk of specific diseases.

The structural peculiarities of FS components and variations of their functions at binding to various ligands and cell receptors were considered. The plasmin(ogen) binding to the receptors on various cells (monocytes, thromocytes, macrophages, fibroblasts, endothelial and cancer cells and others) serves as a basis for realization by cell-bounded plasmin of the wide spectrum of proteolytic activity. UPA participates essentially in the intercellular degradation, tissue remodeling and tumors invasion, whereas tPA – in fibrinolysis. From all genetic mutations of enzymes and inhibitors of FS, polymorphism 4G/5G of PAI-1 gene is the most significant risk factor of myocardial infarction, stroke, atherosclerosis and other thrombotic deceases. This mutation in the promoter of gene leads to the increased expression of PAI-1 and significant decreasing in the FS activity in persons, who have 4G allele. Only polymorphism in tPA gene (substitution -7351C/T) is risk factor of lacunar stroke. Various polymorphisms of plasminogen gene bring also to decreasing in

FS activity, but they are risk factor of dendritic conjunctivitis complicated often with thromboses. Relations between polymorphisms of uPA gene and thromboses did not found, but it was revealed their relations with risk of Alzheimer's disease, rheumatoid arthritis and cancer. All known genetic polymorphisms of $\alpha_{2\text{-AP}}$ and polymorphism 4975CA4976 of PAI-1 are risk factors of bleedings. It was analyzed the variations of FS activity caused by mutations in molecules of FS proteins.

ФЕРМЕНТНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ НЕЙРОТОКСИНОВ. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ

Ефременко Е.Н[1,2], Лягин И.В.[1,2], Гудков Д.А.[1]
[1]Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Ленинские горы, 1/3;
[2]Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, г. Москва, ул. Косыгина, 4

Одним из наиболее эффективных подходов к детоксификации фосфорорганических нейротоксинов является биотехнологический, основанный на применении ферментов, катализирующих разложение производных ортофосфорной и алкилфосфоновой кислот. Ферментом, обладающим наиболее широким субстратным спектром действия, является органофосфатгидролаза (OPH, EC 3.1.8.1), катализирующая гидролиз не только фосфорорганических нейротоксинов, но и продуктов их деструкции[1,2]. Генетическая модификация данного фермента, которая сегодня проводится в исследователями разных странах мира, имеет два основных направления:

1) увеличение каталитической эффективности действия фермента в отношении наиболее токсичных фосфорорганических соединений (ФОС), в частности, боевых отравляющих веществ;

2) упрощение процедуры выделения фермента из клеток-продуцентов с целью его последующего использования для создания стабильных препаратов, катализирующих эффективную дектоксификацию ФОС [3]. Среди разрабатываемых ферментных препаратов на основе OPH особый интерес составляют те, что выполняют роль защитных средств для организма человека, причём как внешних (в составе индивидуальных средств защиты), так и внутренних, вводимых в организм в виде гидролитических нанозимов) [4].

Работа поддержана Минобрнауки РФ (Договор №11.G34.31.0004).

[1] Ефременко Е.Н., Варфоломеев С.Д. (2004) *Успехи биол. химии*, Т.44, с.307-340.

[2] Ефременко Е.Н., Лягин И.В., Завьялов В.В., Варфоломеев С.Д., Завьялова Н.В., Холстов В.И. (2007) Ж.Рос.хим. об-ва им.Д.И. Менделеева, Т.LI (2), с. 24-29.

[3] Efremenko E., Lyagin I., Votchitseva Yu., Gudkov D., Peregudov A., Aliev T., Varfolomeev S.(2008) *In book*: Biotechnology: sate of the art and prospects for development (Ed. G.E.Zaikov), Nova Sci. Publ. Inc., N.-Y., Ch.10, p.87-101.

[4] Патент РФ на изобретение № 2330717 (2008)

ENZYMATIC DESTRUCTION OF NEUROTOXINS. GENETIC ENGINEERING. NEW TECHNOLOGIES OF DEFENSE

Efremenko E.N.[1,2], Lyagin I.V.[1,2], Gudkov D.A.[1]

[1]The M.V. Lomonosov Moscow State university, Lenin's Hills, 1/, 119992 Moscow

[2]The N.M. Emanuel institute of biochemical physics Russian academy of Sciences, Kosigina str., 4, 119334 Moscow

Biotechnological treatment is one of the most effective approach to detoxification of organophosphate neurotoxins and is based on the application of enzymes catalyzing destruction of derivatives of phosphoric and phosphonic acids. Organophosphorus hydrolase (OPH, EC 3.1.8.1) catalyzing hydrolysis of organophosphorous neurotoxins and products of their degradation is an enzyme possessing the activity in reactions with most wide spectrum of substrates [1,2]. Today, the genetic modification of the enzyme, that is carried out by scientists in various countries of the world, is developed along two main lines: i) increase in catalytic activity of enzyme in relation to highly toxic organophosphorous compounds (OPC), namely chemical warfare agents; ii) simplification of procedure of enzyme isolation from cell-host, enabling further use of enzyme in development of stable preparations, catalyzing effective detoxification of OPC [3]. The most interest of specialists is attracted to advancement of enzymatic preparations based on OPH that could be used for external protection purposes as a part of protective clothes and for internal defense of human organism as a detoxifying agent in a form of hydrolytic nanozyme, which could be introduced directly to the body [4].

Investigations were financially supported by Russian Ministry of Science and Education (grant 11.G34.31.0004).

[1] Efremenko E., Varfolomeyev S.(2004) Success Boil. Chem. (Ru), V.44, p.307-340.

[2] Efremenko E.N., Lyagin I.V., Varfolomeyev S.D., Zavialova N.V., Zavialov V.V., Kcholstov V.I. (2007) J.of the D.I.Mendeleev Rus. Chem Society, V.LI (2), p. 24-29.

[3] Efremenko E.N., Lyagin I.V., Votchitseva Yu.V., Gudkov D.A., Peregudov A.A., Aliev T.K., Varfolomeev S.D. (2008) *In book*: Biotechnology: sate of the art and prospects for development (Ed. G.E.Zaikov), Nova Science Publishers Inc., N.-Y., Ch.10, p.87-101.

[4] Patent RU № 2,330,717 (2008)

КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОКАТАЛИЗАТОРОВ

Галынкин В.А., Гарабаджиу А.В., Абиев Р.Ш., Еникеев А.Х., Козлов Г.В.
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)
190013, Санкт-Петербург, Московский пр. 26,
ЗАО «НИИ «Росбио», 192019, Санкт-Петербург, ул. Мельничная, 12 лит. А.

Бурный рост производства и потребления биодизельного топлива обозначил ряд проблем, связанных с этой молодой отраслью химической промышленности, наиболее актуальны из которых две – сырьё и катализ.

Проблема катализа в значительной степени обусловлена тем, что биодизель позиционируется как экологически безопасное («зеленое») топливо, а его производство, основанное на основном гомогенном катализе, дающем сегодня практически объем производимого биодизеля, приводит к образованию большого количества щелочных отходов. Гетерогенный катализ (как химический, так и с помощью иммобилизованных ферментов) позволяет избежать образования отходов – т.е. придать биодизелю экологическую завершенность, а так же отказаться от стадий промывки и осушки готового продукта.

Биокатализ, несмотря на ряд ограничений, обусловленных свойствами ферментов, предпочтительнее, чем гетерогенные химические катализаторы, в частности из-за менее жестких требований к очистке сырья и возможности получения биодизеля без образования глицерина (при использовании региоспецифичных липаз).

В докладе обобщены основные кинетические закономерности получения биодизеля из традиционного и альтернативного липидного сырья с использованием липаз. Освещаются вопросы микроаппаратурного оформления каталитических и биокаталитических процессов переэтерификации триглицеридов, а так же процессов - смешения исходных реагентов и разделения продуктов. Приводится информация о технологическом модуле получения биодизеля на основе микроаппаратов.

KINETIC REGULARITIES OF BIODIESEL PRODUCTION USING BIOCATALYSTS

Galynkin V.A., Garabadzhiu A.V., Abiev R.Sh., Enikeev A.H., Kozlov G.V.
Saint-Petersburg Institute of Technology (Technical University), Saint–Petersburg,
190013, Moskovsky Prospekt, house 26.
CJSC, SRI Rosbio, 192019, Saint–Petersburg, Mill Street, house 12 lit. A.

The rapid growth of production and consumption of biodiesel identified a number of problems associated with this newly emerging branch of chemistry, the most relevant of which are raw materials and catalysis.

The problem of catalysis is largely caused by the fact that biodiesel is considered as environmentally friendly (“green”) fuel, and its production, mainly based on homogeneous catalysis, which giving today is almost main volume of biodiesel leads to the formation of a large amount of alkaline wastes. Heterogeneous catalysis (both chemical and using immobilized enzymes) to avoid generation of waste and to make biodiesel the ecological completeness, as well as eliminates the washing and drying stages of the final product.

Biocatalysts is preferable to heterogeneous chemical catalysts, in particular because of less stringent requirements for cleaning materials and the possibility of biodiesel without the formation of glycerol (with regiospecific lipases), despite the number restrictions caused by properties of enzymes.

The report summarizes the main kinetic regularities of biodiesel production from traditional and alternative lipid resources with using lipases. The report covers the micro apparatus design of catalytic and biocatalytic processes of triglyceride transesterification, as well as processes of mixing the initial reagents and separation products. In addition it provides information about the biodiesel process module based on micro devices.

ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНГИБИТОРОВ УРОКИНАЗЫ

Садовничий В.А.[1], Сулимов В.Б.[2,3], Каткова Е.В.[2,3], Романов А.Н.[2], Сулимов А.В.[2,3], Оферкин И.В.[2,3], Белоглазова И.Б.[4], Стамбольский Д.В.[5], Ткачук В.А.[4,5]

[1]Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1,

[2]Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 4, [3]ООО «Димонта», 117186, г. Москва, ул. Нагорная, д. 15, корп. 8,

[4]Российский кардиологический научно-производственный комплекс, 121552, Москва, ул. 3-я Черепковская, д. 15а,

[5]Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета, 117192 Москва, Ломоносовский пр., д. 31, корп. 5

Представлены результаты применения компьютерных методов для разработки нового противоопухолевого лекарственного средства на основе ингибиторов урокиназы. Этот белок обладает рядом функций в развитии новообразований, включая регуляцию ангиогенеза, в том числе опухолевого, деление, адгезию и миграцию злокачественных клеток, метастазирование опухолей, и, тем самым, протеолитический центр урокиназы представляет собой актуальную мишень противоопухолевой терапии. Применение методов молекулярного моделирования и суперкомпьютеров при разработке новых ингибиторов может существенно сократить время и материальные затраты и, тем самым, повысить эффективность всей разработки нового лекарственного средства. Подготовлена молекулярная модель урокиназы, и для неё с помощью оригинальной программы SOL, в том числе с помощью её параллельной версии проведен докинг известных ингибиторов урокиназы. Показано высокое качество докинга. Поиск новых ингибиторов среди существующих соединений позволяет существенно сократить расходы на синтез новых соединений на начальном этапе разработки, экспериментально проверяя предсказания ингибирующей активности различных соединений, сделанных на основе докинга, выявляя новые (не закрытые патентами) молекулярные группы лигандов, обеспечивающие их сильную связь с белком-мишенью, и выявляя синтезируемость соответствующих соединений. На суперкомпьютерах МГУ Чебышев и Ломоносов проведен докинг лигандов из баз данных существующих соединений, в том числе 800 000 соединений из базы данных ZINC. Докинг такого большого количества соединений проведен в нашей стране впервые. При этом обнаружены более 100 перспективных кандидатов в ингибиторы урокиназы. Первая партия из этих кандидатов в ингибиторы заказаны, получены и проверены экспериментально на ингибирование урокиназы. Запущена конвейерная разработка новых ингибиторов урокиназы: дизайн новых соединений, докинг и оценка константы ингибирования, выбор кандидатов в ингибиторы, их синтез и экспериментальная проверка ингибирования урокиназы.

APPLICATION OF MOLECULAR MODELING TO UROKINASE INHIBITORS DESIGN

Sadovnichy V.A.[1], Sulimov V.B.[2,3], Katkova E.V.[2,3], Romanov A.N.[2], Sulimov A.V.[2,3], Oferkin I.V.[2,3], Beloglazova I.B.[4], Stambolsky D.V.[4], Tkachuk V.A.[5]

[1]Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow, Leninskie Gory 1,
[2]Research Computer Center of Lomonosov Moscow State University, 119992, Leninskie Gory, 1, bldg. 2,
[3]Dimonta, Ltd, 117186, Moscow, Nagornaia Str. 15, bldg. 8,
[4]Russian cardiology research and production complex, 121552, Moscow, 3rd Cherepkovskaia Str. 15a,
[5]Faculty of Fundamental Medicine, 117192 Moscow, Lomonosovsky prospect 31, bldg. 5

The results of computer methods application for design of new antineoplastic, based on urokinase inhibitor drugs are presented in this work. This protein, urokinase, takes role in tumor development, because it regulates angiogenesis, including tumorous angiogenesis, mitosis, adhesion and migration of malignant cells, metastasis, so urokinase proteolytic center is actual target for anticancer therapy. Application of molecular modeling methods and supercomputers for design of new inhibitors can significantly reduce time and costs, thus allowing the entire drug design efficiency to be increased. Urokinase molecular model was prepared and then docking of known urokinase inhibitors with this target was carried out using the original docking program SOL and parallel version of docking program SOL. The high quality of docking was obtained. Searching for new inhibitors among existing compounds can significantly reduce the cost of new compounds synthesis at an early stage of design. After experimental verification of theoretical, based on docking results predictions of ligands affinity, one can detect new (not covered by patents) molecular groups that provide a high affinity with the target protein and determine synthesizability of corresponding compounds. The docking of ligands from various databases of existing compounds, including about 800 000 compounds from the database ZINC, was carried out on supercomputers MSU "Chebyshev" and "Lomonosov". Docking such a large number of compounds was carried out in our country for the first time. As a result more than 100 prospective urokinase inhibitor candidates were found. The first batch of these inhibitor candidates was ordered, received and then their inhibition of urokinase was experimentally verified. Pipelining design of new urokinase inhibitors has been started. It includes design of new compounds, docking and inhibition constants evaluation, choice of inhibitor candidates, their synthesis and experimental verification of urokinase inhibition.

ПОЛИМОРФНЫЕ ВАРИАНТЫ ГЕНОВ БЕЛКОВ И ФЕРМЕНТОВ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ

Хуснутдинова Э.К., Карунас А.С., Федорова Ю.Ю., Юнусбаев Б.Б.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, 450054, г. Уфа, Пр. Октября, 71, elzakh@rambler.ru

Бронхиальная астма (БА) является одним из наиболее распространенных многофакторных заболеваний, в этиологии которого существенную роль играет наследственная предрасположенность. Целью настоящей работы явилось молекулярно-генетическое исследование БА в Республике Башкортостан (РБ). Материалом для исследования служили образцы ДНК 510 неродственных индивидов, больных БА, в возрасте от 2 до 60 лет (172 русских, 101 татар, 65 башкир, 172 метисов). В качестве контроля исследована группа здоровых лиц без признаков аллергических заболеваний, состоящая из 366 человек (123 русских, 91 татар, 51 башкир и 101 метиса). Проведено исследование полиморфных локусов 8 генов цитокиновой сети *(*IL4, IL4RA, *IL9*, IL10, *IL13*, TNFA, IL1B, IL1RA), гена дизинтегрина и металлопротеазы 33 *(ADAM33)* методом ПЦР-ПДРФ. С помощью биочипа («Биочип-ИМБ»), проведен анализ 13 полиморфных вариантов 8 генов системы биотрансформации *(*CYP1A1, CYP2D6, GSTT1, GSTM1, NAT2, MTHFR, CYP2C9, CYP2C19). Обнаружено, что полиморфные варианты генов IL4, 1L4RA, TNFA, NAT2, MTHFR, ADAM33 вносят вклад в формирование генетической предрасположенности к БА в РБ. Проанализированы результаты полногеномного генотипирования 650000 SNP у больных БА и контрольной группы из РБ, проведенного на Illumina Platform в Национальном центре генотипирования (Франция) в рамках гранта Шестой рамочной программы Евросоюза GABRIEL. Идентифицированы ассоциированные с БА в РБ ДНК-маркеры на хромосоме 17q12 в локусе ORMDL3/GSDML. Максимальный уровень ассоциации с развитием БА определен для полиморфного локуса rs7216389 ($p=1.013x10^{-7}$; OR=0.557), локализованного в 1 интроне гена гасдермина В (GSDML*)*. Определен гаплотип GGAGTT (rs11557467, rs2872507, rs8067378, rs2305480, rs2290400, rs7216389), ассоциированный с развитием БА ($p=3.297x10^{-7}$). С помощью программы GMDR выявлена ключевая модель ген-генного взаимодействия, предрасполагающая к развитию БА: GSDMB (7330A>G), IL4 (-590C>T), IL13 (Arg130Gln).

POLYMORPHISM OF THE GENES ENCODING PROTEINS AND ENZYMES IN ASTHMA

Khusnutdinova E.K., Karunas A.S., Fedorova Y.Y., Yunusbayev B.B.
Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science Center of RAS,
450054, Ufa, Pr. Oktyabrya, 71, elzakh@rambler.ru

Asthma is one of the most common complex diseases that are caused by the complex interaction of genetic susceptibility with environmental influences. The aim of our investigation was to identify asthma susceptibility genes in the Republic of Bashkortostan. The study included 510 unrelated patients with physician-diagnosed asthma, aged 2-60 years (172 Russians, 101 Tatars, 65 Bashkirs and 172 mixed origins). The control group included 366 unrelated nonasthmatic individuals (123 Russians, 91 Tatars, 51 Bashkirs and 101 mixed origins). We have genotyped polymorphic markers of 8 genes of cytokines *(*IL4, IL4RA, *IL9*, IL10, *IL13*, TNFA, IL1B, IL1RA), and a disintegrin and metalloprotease 33 *(ADAM33)* by PCR-RFLP analysis. Using allele-specific hybridization on the biochip (“Biochip-IMB”) we have investigated the allele and genotype distribution of 13 polymorphisms of eight genes *(CYP1A1, CYP2D6, GSTT1, GSTM1, MTHFR, NAT2, CYP2C9, CYP2C19)*. Associations between polymorphisms of IL4, 1L4RA, TNFA, NAT2, MTHFR, ADAM33 genes and asthma have been revealed. We have analyzed results of whole-genome genotyping (650000 SNPs) in patients with asthma and healthy individuals from Bashkortostan. Genotyping was performed using the Illumina Platform at the CNG (Centre National de Genotypage, France) as a part of the research study GABRIEL which is funded by the European Commission under its 6th Framework Programme. Some markers on chromosome 17ql2 within the *ORMDL3/GSDMB* locus showed the most statistically significant association in this study. The maximum association was at the SNP rs7216389 within 1 intron of the *GSDMB* gene ($p=l.013xl0^{-7}$, OR=0.557). There was a significant association between the haplotype GGAGTT (rs11557467, rs2872507, rs8067378, rs2305480, rs2290400, rs7216389) and asthma ($p=3.297x10^{-7}$). Using newly proposed GMDR (generalized multifactor dimensionality reduction) approach best three-locus model consisted of GSDMB (7330A>G), IL4 (-590C>T), IL13 (Arg130Gln) loci were detected for asthma.

СОВРЕМЕННЫЕ ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ИБС У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРЫЙ КОРОНАРНЫЙ СИНДРОМ

Курочкин И.Н.[1], Упоров И.В.[1], Носиков В.В.[2,3], Затейщиков Д.А.[4], Варфоломеев С.Д.[3]

*[1] МГУ имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы 1/3, ГСП-1,
Москва 119991, Российская Федерация;*
*[2] Государственный научно-исследовательский институт ГосНИИгенетика,
1-й Дорожный пр. д.1, Москва 117545, Российская Федерация;*
*[3] Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
ул. Косыгина д. 4, Москва 117997, Российская Федерация;*
*[4] ФГУ «Учебно-научный медицинский центр» Управления делами Президента РФ,
ул. Маршала Тимошенко д. 21, Москва 121359, Российская Федерация.*

Целью работы являлась разработка логико-вероятностного подхода предсказания протекания ИБС для больных, перенесших острый коронарный синдром (ОКС). Наблюдение проводилось за 1190 пациентами из 5 регионов России после выписки из больницы, где они находились по поводу ОКС. Регистрировались следующие неблагоприятные исходы (НИ) ИБС – фатальный инфаркт миокарда/инсульт, нефатальный инфаркт миокарда/инсульт, нестабильная стенокардия. Для каждого пациента в базе данных фиксировались 407 факторов, относящихся к стилю жизни, физиологическому состоянию, лечению в период госпитализации. В число факторов были также включены 30 полиморфных маркёров генов, кодирующих белки систем синтеза и транспорта липидов, гемостаза, воспалительной и противовоспалительной систем. Набор данных позволил провести анализ кривых выживаемости для наступления НИ ИБС и определить круг факторов существенно влияющих на протекание болезни. Эти факторы были включены в байесовскую сеть доверия (БСД), позволяющую количественно оценить вероятность наступления НИ. Построенная БСД прогнозирует вероятность НИ на срок до 6 месяцев после выписки из больницы с удовлетворительной точностью (AUC=0.74). Анализ показал, что некоторые факторы (например генотип FGB-455G/A) оказывают противоположный эффект на вероятности НИ для мужчин и женщин. Построение раздельных БСД для мужчин и женщин позволяет повысить точность прогноза (AUC $\geq$ 0.8), что свидетельствует о перспективности предлагаемого метода.

MODERN LOGICAL PROBABILISTIC APPROACH FOR RISK EVALUATION OF UNFAVORABLE OUTCOME OF CORONARY ARTERY DISEASE FOR PATIENTS AFTER ACUTE CORONARY SYNDROME

Kurochkin I.N.[1], Uporov I.V.[1], Nosikov V.V.[2,3], Zateyshchikov D.A.[4], Varfolomeev S.D.[3]
[1]M.V. Lomonosov Moscow State University,
Leninskie Gory 1/3, GSP-2, Moscow119992, Russian Federation;
[2]National Research Centre "GosNII genetika",
1-st Dorozhniy pr., 1, 117545, Moscow, Russian Federation.
[3]N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS,
Kosygina str. 4, Moscow 117997, Russian Federation;
[4]"Educational scientific medical center" of the General Management Department of the President of RF,
Marshal Timoshenko str.21, Moscow 121359, Russian Federation

Clinical course prediction in patients undergoing acute coronary syndrome is a very important and only partial resolved clinical problem. The aim of the study was to develop the new model with includes clinical, genetic and instrumental date. 1190 patients (63,3% men) from 5 regions of Russia were involved in the study on the 10-th day after ACS in stable condition. We registered the following endpoints – unstable angina, fatal and nonfatal myocardial infarction and stroke and death for other reasons. The database contains 407 variables - clinical, life style, instrumental characteristics, 30 polymorphic markers of genes encoding hemostatic inflammation and lipids transport proteins. Bayesian believe networks (BN) method was applied for evaluation of outcome probabilities. Binary presentation of patient status has been employed - "sick" one, if endpoint occurred in less than 6 months after release from hospital, otherwise patient considered as "healthy". We have carried out survival curve analysis (SCA) and determined the set of factors affecting patient outcomes which were incorporated in BN. A current predictive BN demonstrate a satisfactory prognosis (AUC=0.74). The SCA also revealed that some factors (for example FGB-455G/A genotype) demonstrate opposite effect on outcome for men and women, implying that prognosis method should be a gender specific. Quality of prognosis can be improved by building a separate BNs for men (AUC=0.80) and for women (AUC=0.93). Thus gender prespecified Bayesian BN model can be useful for assessment patients after ACS.

ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ СПЕЦИФИЧНОСТИ ИНГИБИРОВАНИЯ ХОЛИНЭСТЕРАЗ МЕТОДАМИ МОЛЕКУЛЯРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Лущекина С.В.[1], Немухин А.В.[1,2], Варфоломеев С.Д.[1,2]
[1]Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, Москва, ул. Косыгина, д. 4.
[2]Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3.

В докладе рассматриваются подходы к моделированию специфичности ингибирования холинэстераз. На примере ингибиторов ацетилхолинэстеразы — производных 6-метилурацила исследуются возможности описания тканеспецифического ингибирования холинэстераз методами компьютерного моделирования. Традиционно мишенью действия ингибиторов считается активный сайт ферментов. В то же время, ацетилхолинэстераза существует в организме, как в виде мономерной, так и в виде олигомерных форм, и области контактов субъединиц также могут служить мишенью действия ингибиторов. Помимо этого, рассматриваются эффекты аллостерической модуляции в комплексе с проблемами динамики и транспорта субстратов холинэстераз.

THE MOLECULAR MODELING APPROACHES TO THE CHOLINESTERASES INHIBITION SPECIFITY PROBLEM

Lushchekina S.V.[1], **Nemukhin A.V.** [1,2], **Varfolomeev S.D.** [1,2]
[1]N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS, 4 Kosygina st., 119334, Moscow.
[2]Department of Chemistry, M. V. Lomonosov Moscow State University,
1-3 Leninskie Gory, 119991, Moscow.

The molecular modeling approaches to the investigation of cholinesterases inhibition specifity are considered. 6-methyluracil derived acetylcholine inhibitors are taken as an example to describe the means of computer modeling to establish the tissue-specific inhibition of cholinesterases. The enzyme active site is traditionally considered as an inhibitor molecules target. On the other hand, acetylcholinesterase is presented in the organisms in monomeric and oligomeric forms, the areas of subunits contact could serve as inhibitors' targets as well. In addition, the allosteric modulation effects are considered together with the problems of dynamics and substrate trafficking of cholinesterases.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ

Масленников Е.Д.[1,2], **Втюрина Д.Н.**[2], **Сулимов А.В.**[2], **Сулимов В.Б.**[2,3]
[1]Физический факультет Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2,
[2]ООО «Димонта», 117186, г. Москва, ул. Нагорная, дом 15, корп. 8,
[3]Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 4

Рассматриваются принципы и методы работы с байесовскими сетями (БС) и обсуждается возможность их применения в системах персонифицированной медицины. Предлагаются различные алгоритмы опроса и обучения БС, подробно разбираются этапы работы этих алгоритмов. Обсуждается использование различных топологий БС, предлагается алгоритм определения наиболее оптимальной топологии на стадии обучения сети. Рассматриваются различные способы оценки эффективности работы заданной БС с заданной базой данных, обсуждаются достоинства и недостатки использования этих критериев и возможность их применения для оценки эффективности работы в различных приложениях БС. Рассматриваются некоторые основные особенности программной реализации предложенных методов и алгоритмов. Обсуждаются результаты применения разработанных программ для различных целей персонифицированной медицины, в том числе для предсказания диабета второго рода у пациентов из конкретной базы данных.

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR APPLICATION OF BAYESIAN NETWORKS IN PERSONIFIED MEDICINE EXPERT SYSTEMS

Maslennikov E.D.[1,2], Vtyurina D.N.[2], Sulimov A.V.[2], Sulimov V.B.[2,3]
[1]Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, 119991, Leninskie Gory, 1, bldg.2,
[2]Dimonta, Ltd, 117186, Moscow, Nagornaia Str.15, bldg. 8,
[3]Research Computer Center of Lomonosov Moscow State University,
119992, Leninskie Gory, 1, bldg.2

Methods and principles of working with Bayesian Networks (BN) are considered and possibility of their application in personified medicine expert systems is discussed. Various belief updating and learning algorithms and their working steps are presented in details. Usage of various network topologies is inspected and an algorithm of the most optimal topology detection while learning BN is offered. Various scoring methods for estimation of operating effectiveness of a specified network with a given database are described. Their advantages and drawbacks for different applications of BN in expert systems are considered. Some principal peculiarities of software implementation of these methods and algorithms are presented. Results of the developed software application to different purposes of personified medicine including prediction of type II diabetes for patients from a particular database are discussed.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ РАЗВИТИЯ МНОГОФАКТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Носиков В.В.
Институт биохимической физики РАН им. Н.М. Эмануэля, г. Москва,
119991, ул. Косыгина, д.4

К настоящему времени разработаны два основных подхода, применяемых при изучении генетической предрасположенности к многофакторным заболеваниям. Одним из основных подходов является изучение ассоциации полиморфных маркеров генов-кандидатов. Если продукт экспрессии гена (фермент, гормон, рецептор, структурный или транспортный белок) может прямо или косвенно участвовать в развитии патологии, то этот ген принято называть геном-кандидатом. По наличию ассоциации или сцепления полиморфного маркера этого гена с заболеванием можно судить и об ассоциации или сцеплении соответствующего этиологического варианта конкретного гена. Другой подход, получивший развитие в последнее время, основан на полном геномном поиске ассоциированных с заболеванием маркеров. В этом подходе используются микрочипы, которые позволяют в сжатые сроки определять генотипы сотен тысяч однонуклеотидных полиморфных маркеров, расположенных достаточно плотно на всех хромосомах человека. Этот подход позволяет идентифицировать области хромосомы, в которых расположены гены, предрасполагающие к развитию заболевания. Однако для идентификации конкретного гена необходимо проведение дальнейших исследований и, в частности, подходов, основанных на изучении ассоциации полиморфных маркеров генов-кандидатов. Таким образом, эти два подхода являются взаимно дополняющими и позволяют достаточно эффективно идентифицировать этиологические варианты генов, определяющих развитие данного заболевания. В настоящем докладе, наряду с изложением основных принципов исследований, используемых при изучении генетической предрасположенности к многофакторным заболеваниям, будет также рассмотрено использование этих подходов при изучении генетической предрасположенности к таким полигенным и многофакторным заболеваниям, как сахарный диабет типа 1 и сердечнососудистые заболевания.

EXPERIMENTAL APPROACHES ON THE STUDY OF GENETIC ASPECTS OF MULTIFACTOR DISEASE DEVELOPMENT

Nosikov V.V.
Emanuel Institute of Biochemical Physics of Russian Academy of Science, Moscow,
119991, Kosygin str., 4

To date two basic approaches have been developed for the study of genetic predisposition to common multifactor diseases. One of the main approaches is the association study of candidate gene polymorphic markers. If the product of gene expression (enzyme, hormone, receptor, structural of transporter protein) can directly or indirectly participate in the pathology development, this gene could be named as candidate gene. The association or linkage detection of the gene polymorphic marker with disease allows us to evaluate the association or linkage of respective etiological variant of concrete gene. Another approach, named by "genome wide association", has been recently developed. It based on the full genome search of markers associated with disease. This approach based on the microchips and allows us undertime to genotype of the hundreds thousands of single nucleotide polymorphisms located sufficiently densely on all human chromosomes. This approach allows us to identify the chromosome regions, in which the genes predisposing to disease located. However to identify the concrete gene it is necessary to perform the subsequent studies, in particular, the ones based on the association of candidate gene polymorphic markers. Thus these two approaches are complementary and allow us quite efficiently to identify the gene etiological variants determining the disease development. In present report along with the description of basic study principles used under the genetic predisposition studies to multifactor diseases it will be also consider the application of these approaches to the studies of genetic predisposition to such polygenic, multifactor diseases as diabetes mellitus type 1 and cardiovascular diseases.

ПОДДЕРЖАНИЕ ГОМЕОСТАЗА КАК ПРОЦЕСС ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Романюха А.А., Санникова Т.Е.
Институт вычислительной математики РАН
119333, Москва, ул. Губкина, д.8

Целью работы является анализ современных данных о процессах поддержания гомеостаза. Используется определение гомеостаза, включающее как классическое «относительное постоянство ряда существенных параметров внутренней (жидкой) среды организма», так и структурный гомеостаз как «поддержание в работоспособном состоянии молекулярных структур метаболической машины клеток».

Анализ данных проводится как в терминах средних мощностей затрачиваемых метаболической машиной клетки на различные классы биохимических процессов, так и в терминах средних мощностей систем и органов многоклеточного организма.

Результаты анализа позволяют описать структуру энергетического бюджета многоклеточного организма и оценить долю энергии используемой для выполнения различных физиологических процессов и соответствующих биологических функций. Показано, что большая часть потребляемой организмом энергии расходуется на поддержание гомеостаза внутренней среды и регенерацию молекулярных структур метаболической машины.

Рассмотрение особенностей организации биохимических процессов в клетке и физиологических процессов в организме позволяют обосновать связи и ограничения на процессы преобразования и использования энергии многоклеточным организмом.

Предлагается математическая модель регуляции процессов поддержания гомеостаза многоклеточным организмом

HOMEOSTASIS MAINTENANCE AS PROCESS OF ENERGY TRANSFORMATION AND CONSUMPTION

Romanyukha A.A., Sannikova T.E.
Institute of numerical mathematics of the Russian Academy of Sciences
119333, Moscow, Gubkin street, .8

The task of work is the analysis of the modern evidence concerning the mechanisms of a homeostasis maintenance. The definition of a homeostasis include a usual part «a relative constancy of some essential parameters of the internal environment of an organism», and a structural homeostasis as «maintenance in an efficient condition of molecular structures of the metabolic machine of cells».

The analysis of the evidence is spent as in terms of average energy consumptions by metabolic machine of cells on various types of biochemical processes, and in terms of average energy consumptions by organs and physiological systems.

Results of the analysis allow to describe structure of the energy budget of a metazoan and to estimate a share of energy used for performance of various physiological processes and corresponding biological functions. It is shown that the most part of energy consumed by an organism is spent for maintenance of a homeostasis of the internal environment and regeneration of molecular structures of the metabolic machine.

The features of a cellular and physiological processes of energy transformation and consumption allow to elucidate constrains and couplings of basic physiological functions.

The mathematical model of regulation of processes of maintenance of a homeostasis a metazoan is offered.

ПРОТЕОМНЫЙ АНАЛИЗ ФЕРМЕНТОВ И БЕЛКОВ В КОНДЕНСАТЕ ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА ЧЕЛОВЕКА

Курова В.С.[1], Рябоконь А.М.[1], Киреева Г.Х.[1], Кононихин А.С.[1], Анаев Э.Х.[2], Попов И.А.[1], Николаев Е.Н.[1], Варфоломеев С.Д.[1]
[1] *Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля Российской академии наук; Российская Федерация, 119334 Москва, ул. Косыгина, 4.*
[2] *Научно_исследовательский институт пульмонологии Федерального медико_биологического агенства России;*
Российская Федерация, 105077 Москва, ул. 11-я Парковая, 32.

Анализ конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ) является перспективным неинвазивным методом диагностики заболеваний нижних отделов дыхательных путей. Конденсат выдыхаемого воздуха собирается с помощью специальных стационарных и портативных устройств и может быть проанализирован различными химическими, иммунохимическими, метаболомными и протеомными методами. КВВ содержит ряд нелетучих и более 200 летучих соединений. В настоящее время в качестве биомаркеров воспаления рассматривают две группы биоорганических представителей: липиды и цитокины. Дальнейшее исследование КВВ пациентов с тяжелыми, например онкологическими, заболеваниями дыхательной системы позволит выявить новые биомаркеры этих заболеваний, что необычайно важно для ранней диагностики.

Целью исследования была идентификация белков и пептидов в КВВ пациентов с различными заболеваниями дыхательной системы с помощью масс-спектрометрического анализа.

КВВ собирали в течение 10 минут. Пробу объемом 1 мл лиофилизовали, обрабатывали трипсином и анализировали с применением нанопоточного хроматографа Agilent 1100 (США) и 7-Tesla LTQ FT Ultra (ThermoElectron, Германия) масс-спектрометра с высокой точностью и разрешением.

Было показано, что цитоскелетные кератины являются основными белковыми компонентами КВВ у всех групп доноров: здоровых некурящих, здоровых курящих и пациентов с различными заболеваниями дыхательной системы. Также было идентифицировано около 20 некератиновых белков. Установлено различие белкового состава КВВ пациентов и здоровых доноров.

PROTEOMIC ANALYSIS OF ENZYMES AND PROTEINS IN THE HUMAN EXHALED BREATH CONDENSATE

Kurova V. S.[1], Ryabokon A.M.[1], Kireeva G.K.[1], Kononikhin A. S.[1], Anaev E. C.[2], Popov I. A.[1], Nikolaev E. N.[1], Varfolomeev S. D.[1]

[1] N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, RF, 119334 Moscow, ul. Kosygina 4

[2] Research Institute of Pulmonology, Russian Federal Medicobiological Agency, RF, 195077, ul. 11-Parkovaia 32

Analysis of exhaled breath condensate (EBC) is a promising noninvasive technique for diagnosis of lower respiratory tract diseases. Exhaled breath condensate is collected with the help of special stationary and portable devices and can be analyzed by various chemical, immunochemical, metabolomic and proteomic methods. EBC contains a number of non-volatile and more than 200 volatile compounds. Currently as biomarkers of inflammation, two groups of bioorganic representatives are considered: lipids and cytokines. Further study of the EBC of patients with severe, such as cancer, diseases of the respiratory tract will help identify new biomarkers of these diseases, which is extremely important for early diagnosis.

Our study aimed at the identification of proteins and peptides in the EBC of patients with various diseases of the respiratory tract using mass spectrometry.

EBC was collected for 10 minutes. Sample volume of 1 ml was lyophilized, treated with trypsin and analyzed using a nanoflow chromatograph Agilent 1100 (USA) and 7-Tesla LTQ FT Ultra (ThermoElectron, Germany) mass spectrometer with high accuracy and resolution.

Cytoskeletal keratins have been shown to be the major protein components of EBC in all groups of donors: healthy nonsmokers, healthy smokers and patients with various diseases of the respiratory system. Likewise, about 20 non-keratin proteins have been identified. The distinction in the protein compositions of EBC patients and healthy donors has been determined.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ АНГИОТЕНЗИН-ПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА. НОРМА И ПАТОЛОГИЯ

Савельев М.И., Кост О.А.
Химический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва

Ангиотензин-превращающий фермент (АПФ) – цинк-зависимая пептидил-дипептидаза, состоящая из двух гомологичных доменов в составе одной полипептидной цепи и участвующая в регуляции давления крови, воспалительном ответе, репродуктивной функции и др. Функционирование АПФ в организме человека регулируется множеством факторов, в частности, такими, как полиморфизм гена АПФ. Большая часть определенных на данный момент полиморфных сайтов гена АПФ, в том числе наиболее изученный полиморфизм инсерции-делеции (I/D), расположена в его интронах, и управляет, по всей видимости, экспрессией гена АПФ. Эффект по признаку уровня АПФ в организме для многих из этих сайтов аддитивен; также для наблюдается высокая неравновесность сцепления при наследовании. Такая зависимость между ними указывает на рациональность использования методов, основанных на построении гаплотипов на основе полиморфизмов, и анализа групп гаплотипов как в норме, так и в случаях различных патологий (гипертензия, острый инфаркт миокарда, диабетическая нефропатия, болезнь Альцгеймера и др.). Кроме того, существуют данные о локусах, ответственных за изменение уровня АПФ в организме, локализованных при этом вне хромосомы, содержащей ген фермента. Описаны полиморфные сайты, расположенные в экзонах гена АПФ и затрагивающие непосредственно структуру фермента; практически все известные к настоящему времени такие замены сосредоточены в примембранном участке АПФ. Эти замены напрямую влияют на шеддинг АПФ с поверхности клеточной мембраны в биологические жидкости и на внутриклеточный транспорт фермента, что может вызывать патологии (почечная тубулярная агенезия). Анализ полной картины полиморфных сайтов гена АПФ в будущем позволит учесть многие особенности функционирования АПФ в организме каждого отдельного пациента и выбрать правильные меры в лечении и профилактике связанных с ферментом патологий, что станет важным шагом в индивидуальной медицине.

ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME MOLECULAR POLYMORPHISM IN NORMAL CONDITIONS AND AT PATHOLOGY

Saveliev M.I., Kost O.A.
Chemistry Faculty, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow

Angiotensin-converting enzyme (ACE) is a zinc-dependent peptidyl dipeptidase which consists of two homologous domains within one polypeptide chain and participates in blood pressure regulation, inflammation, reproductive function, etc. ACE functioning in human organism is regulated by a lot of factors and particularly by ACE gene polymorphism. The majority of detected polymorphic sites of ACE gene including insertion/deletion (I/D) polymorphism is located in its introns and seems to control the expression of ACE gene. Quantitative trait effect for many of these sites is additive; they have a strong linkage disequilibrium between them as well. This shows a reason to use a group of cladistic methods based on polymorphic sites-based haplotype building and haplotype group analysis both in normal conditions and at pathology (such as hypertension, acute myocardial infarction, diabetic nephropathy, Alzheimer disease, etc). Moreover, quantitative trait loci linked with ACE level but located out of chromosome that consists ACE gene are decribed. Polymorphic sites located in exons of ACE gene and directly influencing the structure of ACE globule are also described, almost all substitutions taking place in juxtamembrane ("stalk") region of ACE molecule. These substitutions influence on ACE shedding from cell membrane to biological fluids and on intracellular enzyme trafficking, that, in turn, may cause pathology such as renal tubular dysgenesis. Analysis of the full spectrum of ACE gene polymorphic sites would enable to take into account all peculiarities of ACE functioning in the organism of certain patient and help to choose the right treatment and precaution measures at ACE-related pathologies.

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ В НЕОТЛОЖНОЙ КАРДИОЛОГИИ

Затейщиков Д.А., Евдокимова М.А.
ФГУ «Учебно-научный медицинский центр» Управления делами Президента РФ, Москва, ул.Тимошенко, 21

Прогнозирование течения заболевания, особенно в острой его стадии, является важной частью диагностического процесса. При оценке состояния больного с острым коронарным синдромом в основном используются шкалы оценки риска осложнений GRACE и TIMI. Они основаны на выявлении у больного нескольких наиболее значимых маркеров риска неблагоприятного исхода. Главным преимуществом этих шкал является простота применения. В то же время, предсказательная ценность таких расчетов относительно невысока. Кроме того, значительное количество прогностически значимых факторов, известных на сегодняшний день, в эти шкалы не входит. В нашем исследовании у 272 больных, перенесших обострение ИБС удалось продемонстрировать, что дополнительную информацию о вероятности неблагоприятного исхода дает определение уровня мозгового натриуретического пептида и цистатина С. При этом последний обладает предсказующей ценностью у больных с сохранной фукцией почек. Кроме того, на течение заболевания оказывает влияние лечение, проведенное в стационаре, наличие признаков сократительной дисфункции миокарда, генетические факторы и т.п. Таким образом, имеется настоятельная необходимость в создании моделей предсказания риска неблагоприятного исхода, основанных на учете существенно большего числа факторов, что должно привести к улучшению предсказания.

CURRENT OPPORTUNITIES OF UNFAVORABLE OUTCOME PREDICTION IN EMERGENCY CARDIOLOGY

Zateyshchikov D.A., Evdokimova M.A.
FSI «Educational scientific medical centre" of the General management department of the President of Russian Federation, Timoshenko str. 21, Moscow

Prognosis assessment of the course of disease is an important part of diagnostic process, especially when concerns it's acute phase. GRACE or TIMI scales based on some of the most significant risk markers of unfavorable outcome are usually used for risk evaluation in patients with acute coronary syndrome. The main advantage of this approach is that the scales are very easy to use. But the predicting power of that estimation is rather low. In addition a lot of currently known predictors aren't included in the scales. We followed 272 patients admitted to hospital due to acute coronary syndrome. Brain natriuretic peptide and cistatin C levels occurred to give additional prognostic information. The latter predicted clinical outcomes in patients with intact renal function. The in-hospital treatment, myocardial systolic dysfunction, genetic factors etc also were associated with the course of the disease. Thus, the development of new multifactorial models for risk evaluation is in great demand. Including significantly more number of the prognostic factors is to improve the prediction value of such models.

ПОСТЕРЫ
POSTERS

ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ШТАММА B. SUBTILIS – ПРОДУЦЕНТА ВЫСОКОАКТИВНОЙ B-МАННАНАЗЫ

Анохина Е.П., Черемушкина И.В., Корнеева О.С.
ГОУВПО «Воронежская Государственная технологическая академия», 394000 г. Воронеж, пр. Революции 19

В настоящее время отмечен интерес к β-маннаназам (ЕС 3.2.1.78) – ферментам, расщепляющим маннаны – полисахариды гемицеллюлозной фракции клеточной стенки растений.

β-Маннаназы широко используют для получения высококачественной бумаги, растворимого кофе, комбикормов и некоторых других продуктов. Наиболее актуальным направлением является применение β-маннаназы для гидролиза маннанов с целью получения маннозы, обладающей иммунотропным и пребиотическим действием.

Способность к биосинтезу β-маннаназы обнаружена у различных микроорганизмов, однако известные продуценты характеризуются недостаточной активностью. С целью увеличения уровня продукции целевого фермента проведена генетическая модификация бактерий Bacillus subtilis - продуцента β-маннаназы. Ген, кодирующий β-маннаназу B. subtilis 168, клонирован в вектор pBlueScript KS (+) вместе с различными промоторами: PST и XylA. Целевой ген экспрессирован в клетках B. subtilis. Для определения наиболее эффективного промотора оценивали уровень экспрессии гена β-маннаназы по активности фермента в питательной среде. Установлено, что для обеспечения максимального синтеза целевого фермента оптимальный период культивирования рекомбинантного штамма составляет 24 ч, температура культивирования 35°С и исходное значение рН среды 7.0.

Активность β-маннаназы рекомбинантного штамма в 15-20 раз превышала уровень активности нативного продуцента.

Работа выполняется в рамках НИОКР по программе У.М.Н.И.К. (ГК № 7472 р/10212 от 29.01.2010 г.) и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы» (ГК № П1074 от 31.05.2010 г.).

GETTING A RECOMBINANT STRAIN OF B. SUBTILIS - PRODUCER OF HIGHLY ACTIVE B-MANNANASE

Anokhina E.P., Cheremushkina I.V., Korneeva O.S.
Voronezh State Technological Academy, 19, Revolution Avenue, 394000

At the present time interest to β-mannanase (EC 3.2.1.78) - enzyme that breaks mannans - polysaccharides gemicellulose fraction of the cell wall of plants, is marked.

β-Mannanase are used widely to produce high-quality paper, instant coffee, feed and other products. The most relevant trend is the use of β-mannanase for hydrolysis to produce mannose having immunotropic and prebiotic effect.

The ability for the biosynthesis of β-mannanase was found in various microorganisms, but the well-known producers are characterized by lack of activity. In order to increase the production levels of the target enzyme genetic modification the bacteria Bacillus subtilis - producer of β-mannanase was carried out. The gene encoding β-mannanase B. subtilis 168 was cloned into the vector pBlueScript KS (+) together with various promoters: PST and XylA. Target gene was expressed in cells of B. subtilis. To determine the most effective promoter was defined the level of gene expression β-mannanase by enzyme activity in the culture medium. It was established that in order to maximize the synthesis of the target enzyme the optimum period of cultivation of the recombinant strain was 24 h, the cultivation temperature of 35 ° C and the initial value of pH 7.0.

The activity of β-mannanase by recombinant strain is 15-20 times higher than the activity of the native producer.

Work is performed under the research program UMNIK (SC № 7472 r/10212 from 29.01.2010) and the Federal Program "Research and scientific-pedagogical staff for Innovative Russia for 2009-2013 "(SC number P1074 from 31.05.2010).

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ МАННОЗОСОДЕРЖАЩИХ ГИДРОЛИЗАТОВ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Черемушкина И.В., Корнеева О.С.
ГОУВПО «Воронежская Государственная технологическая академия»,
394000 г. Воронеж, пр. Революции 19

В настоящее время изучению пребиотического действия олигосахаридов уделяется большое внимание. К таким олигосахаридам относятся манноолигосахариды и продукт их гидролиза – моносахарид манноза.

В чистом виде манноза практически не встречается в пищевых продуктах, а присутствует в виде гомогенных или гетерогенных полисахаридов, которые не гидролизуются кислотами и ферментами желудочно-кишечного тракта человека. Одним из способов получения маннозы является ферментативная деструкция трудногидролизуемых маннанов клеточных стенок растений.

Оптимизация условий ферментативного гидролиза маннанов позволила установить, что рациональными параметрами процесса гидролиза являются: дозировка β-маннаназы 15 ед/г, температура 60 ^{o}C, pH 4,5, продолжительность 3,5-4 часа. При таких условиях степень гидролиза маннанов достигала 92-95 %.

Оценка пребиотической активности *in vitro* выявила тенденцию положительного влияния различной концентрации маннозосодержащих гидролизатов на рост бифидобактерий.

В результате проведенных исследований по коррекции экспериментального дисбиоза были получены данные, которые свидетельствуют о том, что манноза способствует восстановлению состава и численности индигенной кишечной микрофлоры опытных животных, проявляя тем самым пребиотическую активность.

Пребиотические свойства маннозы делают очевидной необходимость её включения в состав биологически активных добавок и функциональных продуктов питания.

Работа выполняется в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы», государственный контракт № П1074.

DEVELOPMENT OF THE MANNOSE-CONTAINING HYDROLYSATES BIOTECHNOLOGY AND THEIR PRACTICAL APPLICATION

Cheremushkina I.V., Korneeva O. S.
Voronezh State Technological Academy, 19, Revolution Avenue, 394000 Voronezh, Russia

Currently, the study of prebiotic oligosaccharides is paid much attention. These oligosaccharides of a such kind are mannose-containing polisaccharides and the product of their hydrolysis - a monosaccharide mannose.

In its pure form mannose practically does not occur in foods and is presented as a homogeneous or heterogeneous polysaccharides, which are not hydrolyzed by acids and enzymes of the gastrointestinal tract of human. One of ways to get an enzymatic degradation of mannose-containing polysaccharides of plant cell walls. Optimization of conditions for enzymatic hydrolysis of mannans revealed that the rational parameters of hydrolysis are β-mannanase dosage - 15 units / g, temperature 60 ° C, pH 4.5, the duration of hydrolisis 3,5-4 hours. Under such conditions, the degree of hydrolysis of mannans reached 92-95%.

Evaluation of the prebiotic activity in vitro revealed a trend of positive influence of various concentrations mannose-containing hydrolysates on the growth of bifidobacteria.

The studies of the correction of experimental dysbiosis were obtained, which showed that mannose contributes to the restoration of the population is indigenous and intestinal microflora of experimental animals, showing thereby prebiotic activity.

Prebiotic properties of the mannose makes evident the need for its inclusion in the composition of dietary supplements and functional foods.

Work is performed under the federal program «Research and scientific-pedagogical staffs for innovation Russia» in 2009-2013, the state contract number P1074.

ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ L-ФЕНИЛАЛАНИН-АММОНИЙ-ЛИАЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Бабич О.О., Просеков А.Ю.
ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, г. Кемерово, б-р. Строителей, д.47

L-фенилаланин-аммоний-лиаза (КФ 4.3.1.5) катализирует реакцию обратимого дезаминирования аминокислоты L-фенилаланин до транс-коричной и аммиака. Фермент представляет интерес в качестве терапевтического средства для лечения фенилкетонурии, может быть использован как для прямой терапии фенилкетонурии, так и для производства полноценных продуктов питания не содержащих фенилаланин. Кроме медицинского применения фермент может быть использован в биотехнологии для производства L-фенилаланина из транс-коричной кислоты.

Цель работы – получение, свойства и применение L-фенилаланин-аммоний-лиазы в технологии продуктов специального назначения.

Ген pal, кодирующий L-фенилаланин-аммоний-лиазу Rhodosporidium toruloides (GenBank: X12702.1), последовательность которого была оптимизирована, клонирован в состав экспрессирующего вектора pET28a. В результате оптимизации экспрессии, проводившейся по трем параметрам (тип индуктора, время индукции и температура индукции) был получен штамм-продуцент рекомбинантного белка L-фенилаланин-аммоний-лиазы с максимальной продуктивностью. Анализ клеточных фракций позволяет заключить, что белок практически полностью находится в растворимой форме. Белок PAL-His эффективно связывается с Ni-NTA сорбентом и элюируется имидазолом.

Концентрацию белка определяли спектрофотометрически при A_{280}. Соотношение A_{280}/A_{260} препарата составило 0,67, что соответствует 12,8% примесей нуклеиновых кислот. По результатам измерений концентрация белка в препарате составила 13 мг/мл. На основании этого можно заключить, что выход целевого белка при одностадийной очистке составляет ~ 130 мг/л. Средняя удельная активность фермента равна 0,237 ед/мг.

PREPARATION, PROPERTIES AND APPLICATIONS OF L-PHENYLALANINE-AMMONIA-LYASE IN TECHNOLOGY PRODUCTS FOR SPECIAL PURPOSES

Babich O.O., Prosekov A.Y.
Kemerovo Technological Institute of Food Industry ", 650056, Kemerovo, Blvd. Builders, 47

L-phenylalanine-ammonium lyase (EC 4.3.1.5) catalyzes the reaction of the reversible deamination of the amino acid L-phenylalanine to trans-cinnamic and ammonia. The enzyme is of interest as a therapeutic agent for phenylketonuria, can be used to direct therapy of phenylketonuria and for the production of high-grade food products do not contain phenylalanine. In addition to medical use of the enzyme can be used in biotechnology for the production of L-phenylalanine from trans-cinnamic acid.

The purpose of work - Preparation, properties and application of L-phenylalanine-ammonia-lyase in technology products for special purposes.

Gene pal, encoding L-phenylalanine-ammonium lyase Rhodosporidium toruloides (GenBank: X12702.1), the sequence of which has been optimized, cloned into the expression vector pET28a. The optimization of expression, held on three parameters (type of inducer, the induction time and temperature of induction) was obtained by the producer strain of recombinant protein L-phenylalanine-ammonium lyase with maximum productivity. Analysis of cell fractions suggests that the protein is almost entirely in soluble form. PAL-His protein efficiently binds to Ni-NTA adsorbent and eluted with imidazole.

Protein concentration was determined spectrophotometrically at A280. A280/A260 ratio of the drug was 0.67, which corresponds to 12.8% impurities of nucleic acids. The results of measurements of protein concentration in the product was 13 mg / ml. Based on this we can conclude that the yield of target protein in a single-stage treatment is about 130 mg / liter. The average specific activity of the enzyme is 0.237 U / mg.

ПЛАНАРНЫЕ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА МАРГАНЦА И ХОЛИНОКСИДАЗЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ХОЛИНЭСТЕРАЗ И ИХ ИНГИБИТОРОВ

Донцова Е.А[1]., Сиголаева Л.В[1]., Пилип А.Г[2].,Еременко А.В[3]., Курочкин И.Н[1].
[1]МГУ имени М.В. Ломоносова, химический факультет
119991, г. Москва, Ленинские горы 1/3
[2] НИЦ Экологической Безопасности РАН
197110, г. Санкт-Петербург, ул. Корпусная, д.18.
[3] Институт физико-химической биологии им. А.Н. Белозероского
МГУ имени М.В.Ломоносова,
119992, Москва, Ленинские горы д. 1, стр. 40

Разработан планарный амперометрический сенсор для анализа холина, активности ферментов холинэстераз и их ингибиторов. Для формирования медиаторного пероксид-чувствительного покрытия сенсора использован водный золь наночастиц диоксида марганца. Разработан метод получения стабильного золя, проведена его характеристика методами просвечивающей электронной и атомно-силовой микроскопии, спектрофотомерии и квазиупругого динамического светорассеянья. Линейный диапазон градуировочной зависимости по H_2O_2, полученной при помощи разработанного сенсора, составил 3.7×10^{-8} - 10^{-4} М, предел обнаружения 3.7×10^{-8}М (3σ), чувствительность 377 мА/(М×см^2). На базе пероксид-чувствительного слоя с использованием технологии послойного нанесения полиэлектролитов разработан сенсор на основе холиноксидазы. Линейный диапазон градуировочной зависимости по холину составил 3.0×10^{-7}-1.0×10^{-4} М, предел обнаружения 4.0×10^{-7} М (3σ), чувствительность 59мА/(М×см^2). Исследована операционная стабильность, влияние условий измерений, а также основных интерферентов биологических жидкостей и тяжёлых металлов, на работу сенсора. Предел обнаружения фермента бутирилхолинэстеразы, полученный с использованием данного сенсора, составил $5\cdot10^{-12}$М, диапазоны обнаружения ингибиторов холинэстераз (диазинона и хлорперифоса) составили 0,6-1,3 нМ и 0,1-0,4 нМ соответственно. Показана возможность использования разработанного сенсора для определения активности ферментов холинэстераз и концентрации их ингибиторов экологических образцах.

SCREEN-PRINTED CARBON ELECTRODE FOR ANALYSIS OF CHOLINESTERASES AND THEIR INHIBITORS BASED ON MNO_2 NANOPARTICLES AND CHOLINE OXIDASE

Dontsova E.A[1]., Sogolaeva L.V[1]., Pilip A.G[2]., Eremenko A.V[3]., Kurochkin I.N[1].
[1]Department of Chemistry, M. V. Lomonosov Moscow State University
119991 Leninskie Gory 1/3, Moscow, Russia
[2]St. Petersburg Scientific Research Center for Ecological Safety
197110 Korpusnaya st. 18, St. Petersburg, Russia
[3]A.N. Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow State University
119991 Leninskie gory 1/40, Moscow, Russia

An amperometric biosensor for the determination of choline, activity of choline esterases and their inhibitors using a screen printed carbon electrode is reported. The electrode material was blanket modified with manganese dioxide nanoparticles layer for H_2O_2 detection. A method for obtaining a stable sol was developed. Nanoparticles were characterized by transmission electron and atomic force microscopy,

spectrophotometry and quasi-elastic dynamic light scattering. The sensor showed linear range of $H_{2O2\ ranged}$ $_{from}$ 3.7×10^{-8} - 10^{-4} M, the detection limit was 3.7×10^{-8}M (3σ), sensitivity 377 мА/(М×см^2) Choline oxidase was incorporated in an interpolyelectrolyte nanofilm using layer-by-layer technique on the developed hydrogen peroxide sensitive surface. The sensor exhibited a linear increase of the amperometric signal at the concentration of choline ranging from 3.0×10^{-7} to 1.0×10^{-4} M, with a detection limit (evaluated as 3σ) of 3.0×10^{-7}M and a sensitivity of 59 mA $M^{-1}cm^{-2}$ under optimized conditions. Interferences from redox species and heavy metals, presented in the blood and in the environmental sample matrixes, consequently, were additionally investigated. Cholinesterase assay showed a detection limit of 5.0×10^{-12}M for butyrylcholinesterase detection. The range of inhibitor's detection obtained using developed sensor were 0.6-1.3 nM for diazinon and 0.1-0.4 nM for chlorpyriphos. So, the ability to use developed sensors for cholinesterase assay and their inhibitors detection in ecological samples was shown.

ВНУТРИКЛЕТОЧНАЯ АМИНОАЦИЛАЗА *ESCHERICHIA COLI*

Епремян А. С., Арцруни Г. К.
ООО "БИО-ХИМ", 0051, РА, г. Ереван, ул. Мамиконянц, 58а/10

По разработанному нами методу получена внутриклеточная аминоацилаза *Escherichia coli*. Изучены наиболее важные физико-химические и каталитические свойства исследуемого фермента [1].

Сравнение физико-химических свойств полученного фермента с литературными данными показало, что внутриклеточная аминоацилаза *E. Coli* подобна уже изученным аминоацилазам из *M. agilis* (Szwajcer et al., 1980), *Asp. oryzae* (Gentzen et al., 1980, Лобарева и др., 1982), I из почек свиньи (Kordel et al., 1977), *E. coli* K-12 (Chibata et al., 1957), *Alcaligenes dinitrificans* (Nakajima N. et al., 1990). Также как и рассмотренные аминоацилазы исследуемый фермент обладает высокой стереоспецифичностью, наиболее эффективно гидролизует производные метионина, активируется ионами Co^{2+}, ингибируется под действием SH реагентов. По своим функциональным свойствам внутриклеточная аминоацилаза *E. coli* проявляет много общих черт с аминоацилазами разных микроорганизмов. Сопоставление полученных нами данных о субстратной специфичности внутриклеточной аминоацилазы *E. coli* и ацилаз микробного и животного происхождения показывает, что изученный фермент по своей каталитической активности близок к другим микробным ферментам (например, из *Asp. oryzae*) и значительно превосходит аминоацилазу I из почек свиньи по набору гидролизуемых субстратов и относительным скоростям их гидролиза. Существенной особенностью внутриклеточной аминоацилазы *E. coli* является способность фермента с высокой скоростью гидролизовать ацетилпроизводные лизина и орнитина.

1. Епремян А. С., Арцруни Г. К. Тез. докл. на V Моск. Межд. Конгрессе "Биотехнология: состояние и перспективы развития", с. 128, М., 16-20 марта 2009г.

INTRACELLULAR AMINOACYLASE *ESCHERICHIA COLI*

Yepremyan H.S., Artsruni G.K.
"BIO-CHIM" Ltd., 58a/10 Mamikonyants St., 0051 Yerevan, Armenia

Intracellular aminoacylase of *Escherichia coli* is obtained by method, we had developed. The most important physico-chemical and catalytic properties of investigated ferment are studied [1].

Comparision of physico-chemical properties of obtained ferment with data from literature showed, that Intracellular aminoacylase of *E. coli* is similar to investigated aminoacylases from *M. agilis* (Szwajcer et al., 1980), *Asp. oryzae* (Gentzen et al., 1980, Lobareva et al., 1982), I from pig kidney (Kordel et al., 1977), *E. Coli* K-12 (Chibata et al., 1957), *Alcaligenes dinitrificans* (Nakajima N. et al., 1990). Similar to above-mentioned aminoacylases, investigated ferment possess high stereospecificity, more effectively hydrolyses methionine derivatives, activates with Co^{2+} ions, inhibits under SH reagents. Intracellular aminoacylase of *E. coli* with it's functional properties also manifests a lot of overall features with aminoacylases from different microorganisms. Comparison of our obtained data about substrate specificity of intracellular aminoacylase of *E. coli* and acylases with microbial and animal origin shows, that the investigated ferment with it's catalytic activity is similar to other microbial ferments (e.g. from *Asp. oryzae*) and significantly surpasses the aminoacylase I from pig kidney by suite of hydrolyzing substrates and comparative speeds of hydrolyzing. The essential peculiarity of intracellular aminoacylase of *E. coli* is the ability of ferment to hydrolyse acetyle derivatives of lysine and ornithine with high speed.

1. Yepremyan H.S., Artsruni G.K. Proceedings of Abstracts at the V Moscow International Congress "Biotechnology: state of the art and prospects of development", p. 128, M., March 16-20, 2009

ОСОБЕННОСТИ КИНЕТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ БАКТЕРИОЛИТИЧЕСКИХ НАНОЗИМОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ЗОЛОТИСТЫМ СТАФИЛОКОККОМ

Филатова Л.Ю[1]., Гладилин А.К[1]., Кабанов А.В[2]., Клячко Н.Л.[1]
[1]Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра химической энзимологии, 119991, Москва, Воробьевы горы, 1-11,
[2]Durham Research Center 1036, 985830 Nebraska Medical Center, Omaha, NE 68198-5830, U.S.A.

Золотистый стафилококк является возбудителем опасных заболеваний внутренних органов, кожных покровов и горла. Лечение антибиотиками теряет свою актуальность, так как 90% штаммов золотистого стафилококка к ним устойчивы. Адекватной заменой антибиотикам являются ферменты бактериофагов, продуцируемые ими в процессе жизненного цикла. Изучаемый в данной работе фермент LysK способен лизировать клетки *Staphylococcus aureus*, в том числе штаммы, резистентные к метициллину и ванкомицину. Основной проблемой, ограничивающей использование в медицине фермента LysK, является его низкая стабильность при хранении. Для фермента LysK методами кинетических измерений, седиментации, электрофореза установлено наличие агрегационного механизма инактивации при 20 - 40ºC, pH 6 – 9, концентрации LysK 0.05-0.5 мг/мл (условия испытания и хранения ферментных препаратов). Основной задачей работы была стабилизация фермента в этих условиях.

Из низкомолекулярных добавок стабилизирующее действие (увеличение стабильности в 50-100 раз) оказывали низкомолекулярные полиолы (гдицерин, сахароза) в высоких концентрациях и катион кальция. Включение фермента в комплексы с поликатионом (полибрен, 5 – 10 кДа) приводило к увеличению стабильности. Для увеличения числа электростатических контактов молекул фермента и полибрена, отрицательный заряд молекулы LysK увеличили путем модификации аминогрупп фермента янтарным ангидридом. Количество отрицательных зарядов на поверхности молекулы фермента меняли, получая производные с различной степенью модификации. Варьируя степень модификации молекулы LysK янтарным ангидридом и молярное соотношение полибрен/фермент, удалось добиться уменьшения констант инактивации второго порядка в 100 раз.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ (Договор №11.G34.31.0004).

PECULIATIRIES OF KINETIC BEHAVIOUR OF BAKTERIOLYTIC NANOZYMES INTENDED FOR TREATMENT OF THE DISEASES CAUSED BY STAPHYLOCCOCCUS AUREUS

Filatova L.Yu[1]., Gladilin A.K[1]., Kabanov A.V[2]., Klyachko N.L[1].
[1]M.V. Lomonosov Moscow State University, faculty of chemistry, department of chemical enzymology, 119991, Moscow, Vorobyovy gory, 1-11;
[2]Durham Research Center 1036, 985830 Nebraska Medical Center, Omaha, NE 68198-5830, U.S.A.

Staphylococcus aureus is causative agent of many dangerous diseases of viscus, cutis and throat. Treatment of staphylococcal diseases by antibiotics loses the effectivity due to 90% of *Staphylococcus aureus* strains are resistant against them. Bacteriophages enzymes produced by them in the course of life cycle are adequate alternative to antibiotics. Enzyme LysK is capable to destroy (lyse) *Staphylococcus aureus* cell walls, including strains, resistant to methicillin and vancomycin. The main problem limiting use of the LysK enzyme in medicine is its low stability at storage. The aim of this work was to study the enzyme activity and stability under different conditions and elaborate effective approaches towards its stabilization. Aggregative mechanism of the LysK inactivation at 20 - 40ºC, pH 6 – 9, the LysK concentration 0.05-0.5 mg/ml (conditions of storage and using of the enzyme) was established by kinetic measurements, sedimentation and electrophoresis.

Low molecular additives such as low-molecular polyols (glycerol, sorbitol) in high concentrations and calcium cation increase the LysK stability in 50-100 times. The enzyme inclusion in complexes with a polycation (polybrene, 5 – 10 кDa) led to stability increase. To increase in number of electrostatic contacts between the enzyme and polybrene molecules, the negative charge of the LysK molecule was increased by modification of amino groups by amber anhydride. Quantity of negative charges on the surfaces of the LysK molecule was changed by receiving derivatives with various degree of modification. It is possible to achieve decreasing of the LysK inactivation second-order constants in 100 times by varying degree of modification of the LysK molecule by amber anhydride and molar definition polybrene/enzyme.

Investigations were financially supported by Russian Ministry of Science and Education (grant 11.G34.31.0004).

НОВЫЙ ТРОМБОЛИТИЧЕСКИЙ АГЕНТ ФОРТЕЛИЗИН: КИНЕТИКА АКТИВАЦИИ ПЛАЗМИНОГЕНА И ФИБРИНОЛИЗА

Гулин Д.А.[1], Мухаметова Л.И.[2], Маркин С.С.[3], Айсина Р.Б.[2], Гершкович К.Б.[1]
[1]ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН,
[2]Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,
[3]ООО «СупраГен», Москва, Россия

За рубежом проходит клинические испытания новый тромболитический агент - рекомбинантная стафилокиназа SakSTAR (STA). Она образует с плазминогеном (Pg) эквимолярный комплекс Pg-STA, который после превращения в комплекс плазмин(Pm)-STA активирует избыток плазменного Pg. К настоящему времени в России разработан другой вариант рекомбинантной стафилокиназы, названный Фортелизином (FTL), который отличается от STA мутацией трех антигенных аминокислот и вставкой короткого пептида на N-конце. Цель работы - исследование Pg-активаторных и фибринолитических свойств FTL в сравнении с коммерческим препаратом STA (15,5 kDa).

Кинетику образования комплексов Pm-FTL и Pm-STA и активации Pg интактными FTL и STA изучали по росту амидазной активности на спектрофотометре. Фибринолитические активности FTL и STA определяли по площади зон лизиса фибриновых пластин. Кинетику лизиса фибриновых и плазменных сгустков, индуцированного FTL или STA, измеряли по падению высоты столба сгустков с помощью катетометра при 37^{o}. Начальная скорость образования и удельная амидазная активность комплекса Pm-FTL были выше (в 1,7 и 1.4 раза, соответственно), чем комплекса Pm-STA. Методом электрофореза выявлено, что, в отличие от Pm-STA, в ходе образования комплекса Pm-FTL отщепляется короткий пептид с N-конца молекулы FTL. Выявлено стимулирование Pg-активаторных активностей и FTL, и STA с ростом концентрации растворимого фибрина до 60 нМ. Анализ площадей зон лизиса фибриновых пластин, кинетики лизиса фибриновых сгустков, погруженных в буфер (pH 7,4), и плазменных сгустков, погруженных в плазму человека, показал, что тромболитическая активность FTL идентична активности STA. Таким образом, новый вариант рекомбинантной стафилокиназы - FTL, несмотря на наличие замен трех антигенных аминокислот и вставки короткого пептида на N-конце молекулы, полностью идентичен коммерческому препарату STA по удельной активности комплекса с плазмином, фибрин-специфичности активации плазминогена и тромболитической эффективности.

NEW THROMBOLYTIC AGENT FORTELYSIN: KINETICS OF PLASMINOGEN ACTIVATION AND FIBRINOLYSIS

Gulin D.A.[1], Mukhametova L.I.[2], Markin S.S.[3], Aisina R.B.[2], Gershkovich K.B.[1]
[1]The Emanuel Institute of Biochemical Physics Russian Academy of Sciences,
[2]The Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry,
[3]"SupraGen" Co. Ltd., Moscow, Russia

The clinical trials of new thrombolytic agent - recombinant staphylokinase SakSTAR (STA) are conducted abroad. STA forms with plasminogen (Pg) an equimolar complex Pg-STA, which after conversion into a complex plasmin (Pm)-STA activates excess of plasma Pg. By this time new variant of recombinant staphylokinase, called Fortelysin (FTL), was elaborated in Russia. FTL differs from STA by mutation of three antigenic amino acids and an insertion of a short peptide on the N-end. Aim of this work – study of plasminogen-activator and fibrinolytic properties of FTL in comparison with commercial STA preparation

(15.5 kDa).

Kinetics of formations of Pm-FTL and Pm-STA complexes and plasminogen activation by FTL and STA were studied by rise in amidase activity on spectrophotometer. Fibrinolytic activity of FTL and STA was determined by measuring of lysis zone square on fibrin plates. Lysis kinetics of the fibrin and plasma clots induced by FTL or STA was measured by the fall of clots column height using a cathetometer at 37^{o}. Initial rate of formation and specific amidase activity of Pm-FTL complex were higher (1.7 and 1.4 fold, respectively) than those of Pm-STA complex. By the method of electrophoresis it was revealed that unlike Pm-STA, during formation of Pm-FTL complex a short peptide is removed from the N-end of FTL molecule. The stimulation of plasminogen activation by both FTL and STA was found at increasing in concentration of soluble fibrin up to 60 nM. The analysis of the lysis zone square on fibrin plates, lysis kinetics of the fibrin clots, immersed in buffer (pH 7.4), and the plasma clots, immersed in human plasma, have shown that FTL thrombolytic activity is identical to STA activity. Thus, in spite of presence of three antigenic amino acids substitution and insertion of a short peptide on the N-term of molecule the new variant of recombinant staphylokinase FTL is completely identical to commercial STA preparation by the specific activity of a complex with plasmin, fibrin-specificity of plasminogen activation and thrombolytic efficiency.

РАЗРАБОТКА БИОРЕАКТОРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЯ ИЗ ХЛОПКОВОГО МАСЛА

Камбаралиева М.И., Махсумханов А.А., Пулатова О.М., Алимова Б.Х.
Институт микробиологии АН РУз,
ул. А.Кадыри 7б, г.Ташкент 100128, Узбекистан, e-mail: k_marguba@mail.ru

Биодизель рассматривается в качестве альтернативного топлива и может быть получен путем химической или ферментативной трансэтерификации растительных масел, жиров и дешевого сырья со спиртами. Для этерификации и прямой трансэтерификации сырого и очищенного хлопкового масла произведенного в Узбекистане были использованы липазы *Penicillium melinii, Mucor miehei* и *Rhizopus microsporus* (выделенные в Институте микробиологии АН РУз). В результате скрининга для дальнейших исследований была отобрана липаза *P. melinii*. В реакции этерификации во фракциях свободных жирных кислот хлопкового масла липазой *P. melinii* выход метиловых эфиров составил 12%, этиловых эфиров 67% и бутиловых эфиров 33%. Для прямой ферментативной трансэтерификации была использована система без растворителей. При этом выход метиловых эфиров для неочищенного масла составил 32%, а для очищенного масла 41%. В реакциях этерификации жирных кислот с этанолом выход эфиров составил 73% и 86% соответственно. Были оптимизированы условия реакции (соотношении спирт и масло 4:1 (моль/моль), при 35 ^{o}С, 24 ч) для трансэтерификации хлопкового масла. Для повышения выхода эфиров и повторного использования ферментов, путем адсорбции на MP1000 (полипропилен) и путем химической сшивки на пористое стекло и силикагель были иммобилизованы липазы *P. melinii* и *Pseudomonas cepacia* (в качестве контроля). На основе иммобилизованных липаз разработаны два типа колоночных биореактора (batch recycle fixed bed reactor) с объемом 5 и 50 мл. Степень конверсии хлопкового масла в биодизель для 5 мл и 50 мл биореакторов составляла 70% и 90-95% соответственно.

BIOREACTOR DEVELOPMENT FOR BIODIESEL PREPARATION FROM COTTONSEED OIL

Kambaralieva M.I., Makhsumkhanov A.A., Pulatova O.M., Alimova B.Kh.
Institute of Microbiology Uzbekistan Academy of Sciences,
A.Kadiry str. 7b, Tashkent 100128, Uzbekistan, e-mail: k_marguba@mail.ru.

Biodiesel is considered as alternative fuel and could be produced by chemical or enzymatic transesterification of vegetable oils, fats and low cost feedstocks with alcohols. In this work, *Penicillium melinii, Mucor miehei, and Rhizopus microsporus* lipases, isolated at the Institute of Microbiology, Uzbekistan Academy of Sciences, were screened for esterification and direct transesterification of crude and purified cotton seed oils produced in Uzbekistan. In result, the lipase from *P. melinii* has been selected. In esterification reactions of free fatty acid fraction of cottonseed oil by *P. melinii* lipase 12% of methyl ester yield, 67% of ethyl ester yield and 33% butyl ester yield have been observed. A solvent free system for direct enzymatic transesterification of cottonseed oils was used. The yield of methyl esters for crude cottonseed oils originated from Uzbekistan was 32% and for refined oil was 41%. In ethanolysis reactions 73% and 86% ester yields have been observed. Reaction conditions (alcohol/oil ratio 4:1 (mol/mol), 35 ^{o}C, 24h) for transesterification of cottonseed oil were optimized. To enhance of transestrification yield and reusability of enzymes, *P. melinii* and *Pseudomonas cepacia* (control enzyme) lipases were immobilized by absorption onto MP1000 (polypropilene) and by chemically binding onto glass beads and silica gel. Two types of column bioreactors (batch recycle fixed bed reactor) with 5ml and 50ml volumes were designed and developed on the basis of the immobilized lipases. The conversion rates of cottonseed oils into biodiesel for 5 ml and 50 ml bioreactors were 70% and 90-95%, respectively.

СРАВНЕНИЕ ПЛАЗМИНОГЕН-АКТИВАТОРНЫХ И ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАФИЛОКИНАЗЫ (SAKSTAR) И СТРЕПТОКИНАЗЫ

Кобина Н.Н.[1], Мухаметова Л.И.[1], Гулин Д.А.[2], Айсина Р.Б.[1], Гершкович К.Б.[2]
[1]*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова,*
[2]*ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия*

Рекомбинантная стафилокиназа (STA) и стрептокиназа (SK) - неактивные белки. Они образуют эквимолярные комплексы с плазминогеном (Pg), при этом комплексы Pg-SK и плазмин(Pm)-SK способны активировать избыток Pg, в то время как комплекс Pg-STA не активен, активен только комплекс Pm-STA. Цель данной работы – сравнительное изучение плазминоген-активаторных и фибринолитических свойств STA (SakSTAR) и SK *in vitro.*

Кинетику образования комплексов Pm-SK и Pm-STA и активации ими Pg изучали по росту скорости гидролиза субстрата, а кинетику фибринолиза под действием STA и SK - по падению высоты сгустка с помощью катетометра (37^{o}). Анализ электрофоретических изменений и падения активностей Pm-STA и Pm-SK при инкубации в растворе показал высокую стабильность молекулы STA к деградации плазмином, по сравнению со SK. Найдено, что каталитическая эффективность (k_{cat}/K_m) Pm-STA ниже, чем Pm-SK, в 2 раза при гидролизе эфирного субстрата и в 3 раза при активации Pg. Однако доза-зависимости скоростей лизиса фибриновых сгустков в буфере обоими активаторами были идентичны. Следовательно, фибрин в большей степени стимулирует активацию Pg комплексом Pm-STA, чем Pm-SK. Существенные различия наблюдались в присутствии α_2-антиплазмина. Скорости лизиса плазменных сгустков, погруженных в плазму, STA была значительно выше, чем SK во всем изученном диапазоне концентраций двух агентов (0.02-1 мкМ), хотя известно, что в растворе Pm-STA ингибируется α_2-антиплазмином на четыре порядка быстрее, чем Pm-SK, а на фибрине скорость ингибирования обоих комплексов снижается в 100 раз. Таким образом, Pg-активаторная активность Pm-STA в растворе ниже, чем Pm-SK. Однако по сравнению со SK, STA более эффективно лизирует плазменные сгустка благодаря ее стабильности к деградации, стимулированию фибрином активаторной активности комплекса Pm-STA и способности STA реактивироваться в интактной форме из комплекса α_2-аниплазмин-Pm-STA.

COMPARISON OF PLASMINOGEN-ACTIVATOR AND FIBRINOLYTIC PROPERTIES OF STAPHYLOKINASE (SAKSTAR) AND STREPTOKINASE *IN VITRO*

Kobina N.N., Mukhametova L.I.[1], Gulin D.A.[2], Aisina R.B [1], Gershkovich K.B.[2]
[1]The Lomonosov Moscow State University, Faculty of chemistry,
[2]Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Recombinant staphylokinase (STA) and streptokinase (SK) are inactive proteins. They form equimolar complexes with plasminogen (Pg), at that Pg-SK и plasmin(Pm)-SK complexes are able to activate excess of Pg, whereas Pg-STA complex is inactive, only Pm-STA complex is active. The aim of present work was a comparative study of plasminogen-activator and fibrinolytic properties of STA (SakSTAR) and SK *in vitro*.

Kinetics of formation of Pm-SK и Pm-STA complexes and Pg activation by them was studied by increase in rate of substrate hydrolysis and kinetics of fibrinolysis with STA and SK – by the drop in height of clots column with catetometer at 37^o. Analysis of electrophoretic changes and decrease in activities at incubation of preformed Pm-STA and Pm-SK complexes in solution showed a high stability of STA molecule to degradation with plasmin, as compared to SK. It was found that catalytic efficiency (k_{cat}/K_m) of Pm-STA is lower 2-times at hydrolysis of ester substrate and 3-times at activation of Pg, than those of Pm-SK. However dose-dependencies of rates of fibrin clots lysis by both activators were identical. Hence, fibrin increases at a greater extent the efficiency of Pg activation by Pm-STA, than by Pm-SK. Significant differences were observed in presence of α_2-antiplasmin. Lysis rates of plasma clots immersed in plasma by STA was considerably higher, than that by SK throughout studied range of concentrations of two agents (0.02-1 μM), though it is known that in solution Pm-STA is inhibited by α_2-antiplasmin 10^4 times rather than Pm-SK and the inhibition rates of both complexes decreased 100 times on fibrin. Thus, activator activity of Pm-STA is lower than that of Pm-SK. However in comparison with SK, STA lyses plasma clots more effectively owing to its stability to degradation, stimulation of Pg-activator activity of Pm-STA complex by fibrin and ability of STA to reactivate from a α_2-antiplasmin-Pm-STA complex in intact state.

КОНЪЮГАТЫ ЛЮЦИФЕРАЗЫ СВЕТЛЯКОВ *LUCIOLA MINGRELICA* С БИОСПЕЦИФИЧНЫМИ БЕЛКАМИ. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

Ломакина Г.Ю., Веретенова В.А., Кокшаров М.И., Угарова Н.Н.
Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, химический факультет, 119992 Москва, Ленинские горы, МГУ, lomakinagalina@ yahoo.com

Получение конъюгатов высокочувствительных ферментов-маркеров с биоспецифичными белками является необходимым этапом в совершенствовании биоспецифических методов анализа. Все большее внимание привлекают биолюминесцентные методы детекции, и перспективным ферментом для этих целей является люцифераза светляков. Однако до сих пор попытки получить конъюгаты на основе люциферазы были неудачными.

Разработан метод получения конъюгатов люциферазы *Luciola mingrelica* через поверхностные SH-группы остатков цистеина фермента и NH_2-группы биоспецифичного белка с помощью гетеробифункционального сшивающего агента N-сукцинимидного эфира 3-(2-пиридилдитио) пропионата. Для конъюгации использован высокостабильный мутант люциферазы светляков *Luciola mingrelica* (4TS) с His_6-tag на С-конце. Применение высокоэффективной системы экспрессии фермента и метода металлохелатной хроматографии позволило получать в необходимых количествах стандартный продукт с высокой степенью чистоты (98%) и концентрацией до 20 мг/мл, сохраняющий активность в течение нескольких дней при 37^{o}С. Впервые получены конъюгаты мутанта 4TS с бычьим сывороточным альбумином (4TS-BSA) и авидином из куриных яиц (4TS-Avi). Модификация люциферазы привела к улучшению кинетических свойств фермента ($K_m^{АТФ}$ снизилась в 4 раза для 4TS-BSA, а K_m^{LH2} - в 5 раз для 4TS-Avi) и повышению стабильности по сравнению с 4TS. Оптимизированы условия определения низких концентраций конъюгатов люциферазы. Предел обнаружения фермента составил 10^{-13}М. Продемонстрирована более высокая стабильность конъюгатов при хранении в растворе при 0 и 22ºС. Конъюгаты 4TS-BSA успешно апробированы в конкурентном иммуноферментном анализе для определения микроколичеств альбумина. Показана возможность применения конъюгатов 4TS-Avi для детекции клеток *Salmonella typhimorium* с помощью биотинилированных антител.

CONJUGATES OF *LUCIOLA MINGRELICA* FIREFLY LUCIFERASE WITH BIOSPECIFIC PROTEINS. THE PREPARATION, PROPERTIES AND APPLICATION

Lomakina G.Yu., Veretenova V.A., Koksharov M.I., Ugarova N.N.
Lomonosov Moscow State University, Dept. of Chemistry, Moscow,
119991, Russia, Leninskye Gory, MSU, e-mail: lomakinagalina@ yahoo.com

The creation of conjugates of marker enzymes with high-sensitivity with biospecific proteins is necessary part of the perfection of specific analysis technique. Firefly luciferase is the promising enzyme label for bioluminescent detection. Unfortunately attempts for preparation of active and stable conjugates of the luciferase with biospecific proteins were unsuccessful.

The method of conjugation of *Luciola mingrelica* firefly luciferase with biospecific proteins through the surface non-conserved SH-groups of cysteine residues of the enzyme and NH_2-groups of protein using heterobifunctional agent - N-succinimidyl 3-(2-pyridyldithio)-propionate was developed.

The thermostable *L.mingrelica* firefly luciferase mutant (4TS) with two surface SH-groups and C-terminal His_6-tag was used for the modification. The use of an effective expression system and the metal chelate chromatography allow the production of the homogeneous (98-99%) enzyme and its conjugates with high concentration (up to 20 mg/ml) with a high yield (90-95%). The conjugates luciferase - bovine serum albumin (4TS-BSA) and luciferase - chicken egg avidin (4TS-Avi) were obtained for the first time. The improvement of the kinetic properties (K_m^{ATP} was 4-times less for BSA-4TS, and K_m^{LH2} – 5 times for Avi-4TS) and increase of the stability in comparison with initial 4TS was achieved. The conditions for the detection of low enzyme concentrations were optimized. The detection limit of the luciferase was 10^{-13} M. The stability of the conjugates during storage at 0 and 22ºC was demonstrated to be higher compared with 4TS. BSA-4TS was successfully tested in the competitive enzyme immunoassay for the quantitative detection of albumin micro quantities. It was shown the possibility of Avi-4TS conjugate application for *Salmonella typhimorium* cells assay using biotinylated antibodies.

ПРИМЕНЕНИЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ

Масленников Е.Д.[1,3], Втюрина Д.Н.[2,3], Сулимов А.В.[2,3], Сулимов В.Б.[2,3]
[1]*Физический факультет Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2,*
[2]*Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 4,*
[3]*ООО «Димонта», 117186, г. Москва, ул. Нагорная, д. 15, корп. 8*

Рассматриваются области применения байесовских сетей (БС) в системах персонифицированной медицины, в том числе для предсказания диабета второго рода и предсказания неблагоприятного исхода у больных, перенесших острый коронарный синдром. Описывается процесс подготовки существующих баз данных пациентов для построения БС и эффективной работы, как с разработанным программным обеспечением, так и с коммерческими программными продуктами Netica и BayesiaLab. Определяются критерии оценки эффективности работы заданной БС с заданной базой данных. Рассматриваются критерии отбора параметров для построения наиболее эффективной БС. Осуществляется валидации БС с использованием различного программного обеспечения. Обсуждаются результаты применения используемых программных продуктов для различных целей персонифицированной медицины.

BAYESIAN NETWORK APPLICATION FOR PERSONIFIED MEDICINE EXPERT SYSTEMS

Maslennikov E.D.[1,3], Vtyurina D.N.[2,3], Sulimov A.V.[2,3], Sulimov V.B.[2,3]
[1]*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, 119991, Leninskie Gory, 1, bldg.2,*
[2]*Research Computer Center of Lomonosov Moscow State University, 119992, Leninskie Gory, 1, bldg. 2,*
[3]*Dimonta, Ltd, 117186, Moscow, Nagornaia Str. 15, bldg. 8*

Application domain of Bayesian Networks (BN) in personified medicine expert systems is considered, including prediction of type II diabetes and prediction of unfavourable outcome for patients survived after acute coronary syndrome. The patients database preparation for employment BN with our original software and with commercial programs such as Netica and BayesiaLab. Different estimations of efficiency criteria of the application of BN technology for a given patients database are defined. Selection criteria for the optimal BN construction are described. BN validation using different software is discussed. Some results of BN application for different purposes in the field of personified medicine are presented.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА НАНОКАПСУЛИРОВАННОЙ СТРЕПТОКИНАЗЫ

Медведева А.С., Левашов М.Ю., Мухаметова Л.И., Айсина Р.Б.
Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Стрептокиназа (SK) широко используется в тромболитической терапии. Из-за быстрого клиренса из кровотока (τ½ 15-18 мин) высокие дозы SK вводят инфузией в течение 1-1.5 ч., что вызывает не останавливаемые кровотечения вследствие активации системного плазминогена (Pg) и деградации фибриногена. Включение SK в нанокапсулы с оболочкой, которая будет временно экранировать SK и высвобождать ее на сгустке не более чем за 30-60 мин, открывает возможность снижения ее побочных эффектов.

Цель данной работы – разработка метода получения нанокапсулированной стрептокиназы (SK_{caps}) и изучение ее свойств *in vitro*.

Раствор SK вместе с инертным наполнителем - полиэтиленимином (PEI) или альбумином (Ab) - включали в оболочки из водорастворимого полиэтиленгликоля (PEG) при 4^{o}C методом двойного эмульгирования, используя ультразвуковой диспергатор (при частоте 22 кГц) и поливиниловый спирт (PVA) в качестве детергента. Конечный продукт лиофилизовали.

Подобраны оптимальные концентрации PEI, Ab и PVA, которые способствуют снижению деградации SK и повышению эффективности капсулирования. Однородные по размеру и форме частицы (средний d ~ 400-500 нм) получены при включении SK вместе с 5% PEI или 10% Ab. Содержание 12,5 IU SK/мг частиц найдено оптимальным. Полное растворение оболочки и высвобождение SK из капсул наблюдалось через 30-50 мин в зависимости от содержания SK, PEI и Ab. Эффективность капсулирования составляла 25-30% (по активности SK). Начальные скорости лизиса плазменных сгустков, погруженных в плазму человека, под действием SK, включенной в капсулы с PEI или Ab (V_{lysis} 0,08 и 0,15 мм/мин, соответственно), были значительно выше, чем равной дозой нативной SK (V_{lysis} 0,025 мм/мин). Показано, что SK_{caps}, по сравнению с нативной SK, вызывает за 30 мин значительно меньшее истощение уровней фибриногена (остаточные концентрации 35-40% и 5-7%, соответственно) и плазминогена (остаточные концентрации 35-40% и 15%, соответственно), в плазме. Таким образом, SK, включенная вместе с 10% Ab в нанокапсулы с PEG оболочкой, полностью высвобождается за 30 мин и вызывает более эффективный тромболизис и меньшие побочные эффекты, чем нативная SK. Нанокапсулирование активаторов плазминогена в водорастворимые полимерные оболочки открывает возможность снижения частоты осложнений и повышения эффективности растворения тромба при тромболитической терапии.

PREPARATION AND PROPERTIES OF NANOCAPSULATED STREPTOKINASE

Medvedeva A.S., Levashov M.Y., Mukhametova L.I., Aisina R.B.
The Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Moscow, Russia

Streptokinase (SK) is widely used for the thrombolytic therapy. Because of rapid clearance from bloodstream (τ½ 15-18 min) high doses of SK are infused during 1-1.5 h, that stimulates unstopped bleedings in consequence of the systemic plasminogen (Pg) activation and fibrinogen degradation. Inclusion of SK into nanocapsules with the shell, which will temporary screen SK and release it on the thrombi for no more than 30-60 min, opens an possibility to decrease its side effects. Aim of this work – elaboration of the method of nanocapsulated streptokinase (SK_{caps}) preparation and study of its properties *in vitro*.

Solution of SK together with inert filler – polyethylene imine (PEI) or albumin (Ab) - was included in the shells from water soluble polyethylene glycol (PEG) at 4°C by the method of double emulsification, using an ultrasonic dispersant (at frequency 22 kHz) and polyvinyl alcohol (PVA) as emulsifying agent. Final product was lyophylizated. It was selected the optimal concentrations of PEI, Ab и PVA, those promote decreasing in SK degradation and increasing in capsulation efficacy. Uniform by size and form particles (middle d ~ 400-500 nm) were obtained at inclusion of SK together with 5% PEI or 10% Ab. Content of 12,5 IU SK/mg of particles was found to be optimal. Total dissolution of shell and release of SK from capsules were observed for 30-50 min depending on content of SK, PEI and Ab. The capsulation efficacy was 25-30% (by SK activity). Initial lysis rates of plasma clots immersed in plasma by SK, included in capsules with PEI or Ab (V_{lysis} 0,08 и 0,15 mm/min, respectively), were considerably higher than that by equal dose of native SK (V_{lysis} 0,025 mm/min). It was shown, that SK_{caps}, in comparison with native SK, causes for 30 min considerably lesser depletion of fibrinogen level (residual concentrations 35-40% and 5-7%, respectively) and plasminogen level (residual concentrations 35-40% and 15%, respectively) in plasma. Thus, SK, included together with 10% Ab in PEG nanocapsules, is released completely for 30 min and causes more effective thrombolysis and lesser side effects than native SK. Nanocapsulation of plasminogen activators into water soluble polymer shells creates the opportunity for decreasing in frequency of complications and increasing in efficacy of thrombi dissolution at thrombolytic therapy.

РОЛЬ НЕКОНСЕРВАТИВНЫХ ОСТАТКОВ ЦИСТЕИНА В ЛЮЦИФЕРАЗЕ СВЕТЛЯКОВ *LUCIOLA MINGRELICA*

Модестова Ю.А., Ломакина Г.Ю., Угарова Н.Н.
Химический факультет Московского государственного университета
имени М.В Ломоносова, 119991 Москва, Ленинские Горы, МГУ
e-mail: jmodestova@yahoo.com

Методом сайт-направленного мутагенеза на основе плазмиды pETL7, кодирующей люциферазу светляков *Luciola mingrelica* с полигистидиновой последовательностью на С-конце, получены мутантные формы люциферазы, несущие единичные замены: C62S, C62V, C86S, C146S, C164S, двойные замены C62,146S, C86,146S, C146,164S и C62,164S, а также тройную замену C62,146,164S. Был оценен уровень экспрессии полученных мутантов, изучены их каталитические параметры, спектральные характеристики, термостабильность. Мутации не повлияли на спектры биолюминесценции и флуоресценции фермента. Для единичных мутантов, за исключением мутанта C86S, и двойных мутантов C146,62S, C146,164S величины $K_{m,ATP}$ и $K_{m,LH2}$ не изменились. Для мутантов C86S, C146,86S, C62,164S и тройного мутанта C62,146,164S оба параметра увеличились в ~1,5 - 1,9 раза, заметно снизился уровень экспрессии, удельная активность и термостабильность фермента. Анализ полученных экспериментальных данных и третичной структуры фермента показал, что замена C86S изменяет систему водородных связей вблизи остатка 86, что отрицательно сказывается на свойствах активного центра люциферазы. Остатки Cys62 и Cys164 входят в состав двух близко расположенных α-спиралей, и введение двойной замены C62,164S изменяет взаимное расположение и взаимодействие двух α-спиралей, следствием чего является ухудшение свойств фермента. Показано, что введение в структуру люциферазы полигистидиновой последовательности несколько снижает специфичность люциферазы по отношению к ее субстратам и изменяет течение процесса олигомеризации люциферазы. Сведения о роли данных остатков цистеина в молекуле фермента могут быть использованы для проведения направленной конъюгации люциферазы с различными белками, что представляет значительный практический интерес.

SITE-DIRECTED MUTAGENESIS OF CYSTEINE RESIDUES OF THE FIREFLY LUCIFERASE *LUCIOLA MINGRELICA*

Modestova J.A., Lomakina G.Yu., Ugarova N.N.
Department of Chemistry, Lomonosov Moscow State University,
Moscow 119991, Russia
e-mail: jmodestova@yahoo.com

Following mutant forms of the firefly luciferase *L. mingrelica,* caring C-terminal His tag, were obtained on the basis of plasmid pETl7 by site-directed mutagenesis: C62S, C62V, C86S, C146S, C164S (single mutants); C146,62S, C146,86S and C146,164S, C62,164S (double mutants); C62,146,164S (triple mutants). Expression levels, catalytic properties, spectral characteristics and thermal stability of the mutants were measured. Bioluminescence and fluorescence spectra were not altered by the introduced mutations. Km, ATP and Km, LH2 were nearly equal for most of the mutants with the exception of C86S single mutant and C146,86S and C62,164S double mutants. In case of mutants C86S, C146,86S, C62,164S and the triple mutant C62,146,164S both of these parameters were increased approximately a factor of ~1,5 – 1.9. Expression level of these mutant forms, their specific activity and thermal stability were significantly decreased. Analysis of the experimental data and 3D structure of the luciferase has shown that C86S mutation affects the H-bond structure in the region of residue 86 location, which has a negative effect on the properties of the firefly luciferase active site. The residues Cys 62 and Cys 164 are positioned in two closely located alpha-helixes. The introduction of the double mutation C62,164S may affect the relative position and mutual interaction of these helixes, which has a negative effect on the enzyme properties. It was shown that the introduction of C-terminal His-tag results in a slight decrease of the specificity of luciferase towards its substrates and changes the process of luciferase oligomerization. The information on the role of these cysteine residues in the molecule of firefly luciferase can be used for the directed conjugation of luciferase with various proteins, which is a matter of practical interest.

КИНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОНОВ В СИСТЕМЕ «ГЛЮКОЗА –*GLUCONOBACTER OXYDANS* – 2,6- ДИХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛ – ГРАФИТОВЫЙ ЭЛЕКТРОД» В БИОТОПЛИВНОМ ЭЛЕМЕНТЕ

Нгуен В.Т.
Тульский государственный университет, tiencoc@yahoo.com

Методами спектрофотометрии и вольтамперометрии исследована кинетика передачи заряда в системе глюкоза - *G.oxydans* – медиатор ДХФИФ - графитовый электрод в биотопливном элементе.

Спектрофотометрическим методом исследован процесс восстановления медиатора бактериями *G.oxydans* в атмосферах кислорода и азота, в режимах разомкнутой цепи и замкнутой цепи. Кинетика восстановления медиатора в режиме разомкнутой цепи соответствует реакции первого порядка. Рассчитаны начальные скорости восстановления медиатора, а также эффективные константы скорости, приведенные на единицу массы клеток.

В режиме замкнутой цепи скорости восстановления медиатора в атмосферах кислорода и азота имеют одинаковые значения. Отсюда следует, что для клеток *G.oxydans* кислород не составляет конкуренцию медиатору, данный результат говорит о возможности создания на практике биотопливных элементов, работающих в аэробных условиях.

Методом вольтамперомерии исследован процесс передачи электронов между медиатором и графитовым электродом в присутствии субстрата и суспензии клеток бактерий *G.oxydans*. На основании уравнения Тафеля определены коэффициент b и число электронов, перенесенных в электрохимическом процессе окисления молекул ДХФИФ. Число электронов 0,5 и факт зависимости коэффициента b от площади электрода говорят о том, что процесс окисления ДХФИФ протекает в смешанном режиме, т.е. конкурирующими являются две стадии: адсорбция медиатора на электроде и перенос заряда, диффузионную стадию можно исключить из конкурирующих. На основании зависимости lgi=a+nlgC определен первый порядок реакции по ДХФИФ.

KINETIC ASPECTS OF THE ELECTRON TRANSFER PROCESS IN THE SYSTEM "GLUCOSE – *GLUCONOBACTER OXYDANS* – 2,6-DICHLOROPHENOLINDOPHENOL – GRAPHITE ELECTRODE" IN A MICROBIAL FUEL CELL

Nguyen V.T.
Tula state university, tiencoc@yahoo.com

The electron transfer process in the system "glucose – *G.oxydans* – mediator DCPIP – graphite electrode" in a microbial fuel cell was investigated by spectrophotometric and voltametric methods.

The kinetics of the mediator reduction by *G.oxydans* was investigated by spectrophotometric method in oxygen and in nitrogen atmospheres, as well as in open- and in closed-circuit modes. Result of data processing shows that the kinetics of the mediator reduction in the open circuit mode corresponds to the first-order reaction. The initial rate of reduction of DCPIP, as well as the effective rate constants per unit mass of cells was calculated.

In the closed circuit mode the reduction by the bacteria cells and the oxidation on the electrode are first-order reactions for the mediator. In this case the rate of mediator reduction in oxygen and in nitrogen conditions have the same value. It means that for *G.oxydans* cells oxygen does not compete with the mediator, this result suggests the possibility of building biofuel cells operating under aerobic conditions.

Voltammetric method was used to study the transfer of electrons between 2,6-dichlorophenolindophenol (DCPIP) and the graphite electrode in the presence and in the absence of glucose and a suspension of bacterial cells *G.oxydans*. Based on the Tafel equation coefficient b was determined. The calculated value of b indicated the participation of 0.5 electrons in the electrochemical oxidation of molecules DCPIP. Number of electrons 0.5 and the fact that coefficient b varied depending on the electrode area suggest that the oxidation of DCPIP runs in mixed mode, i.e. two stages are competing: adsorption of the mediator on the electrode and charge transfer. Diffusion can be excluded from competing stages.

To verify the reaction order of DCPIP the dependence $\lg i = a + n \cdot \lg C$ for different values of the potential was used. The first reaction order of DCPIP was determined.

БИОКАТАЛИЗ РЕАКЦИИ ВОДЯНОГО ГАЗА В БАРБОТАЖНЫХ КОЛОННАХ

Новиков А.А., Винокуров В.А.
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,
Ленинский проспект, 65, Москва, В-296, ГСП-1, 119991

Водород, обладая высокой калорийностью, является самым экологически безопасным топливом, поскольку при сгорании в присутствии кислорода дает лишь воду. Актуальность производства водорода определяется его применением во многих процессах нефтепереработки и нефтехимии.

В настоящее время основным методом промышленного получения водорода является переработка синтез-газа. Традиционные каталитические методы переработки синтез-газа в водород основываются на реакции водяного газа при температурах до 400 °С и высоких давлениях.

Этих недостатков лишены микробиологические методы конверсии СО в H_2 в присутствии воды. Ферментация осуществляется при температурах ниже 100 °С и атмосферном давлении, что удешевляет и упрощает аппаратное оформление процесса. Кроме того, снимается необходимость тщательной сероочистки, а низкая температура процесса благоприятствует высокой степени конверсии СО.

На кафедре физической и коллоидной химии РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина была создана установка для культивирования термофильных анаэробных микроорганизмов в режиме барботажа газовых субстратов – СО-содержащих газов. Рабочий объем биореактора составляет 500 мл, материал – боросиликатное стекло (пирекс).

На установке были проведены эксперименты по осуществлению микробиологически катализируемой реакции водяного газа в проточном режиме в течение длительного времени с использованием в качестве биокатализатора культур термофильных карбоксидотрофных гидрогеногенных бактерий рода *Carboxydothermus*. Пример полученной зависимости конверсии и производительности биореактора по водороду от расхода газа приведен на рисунке 1.

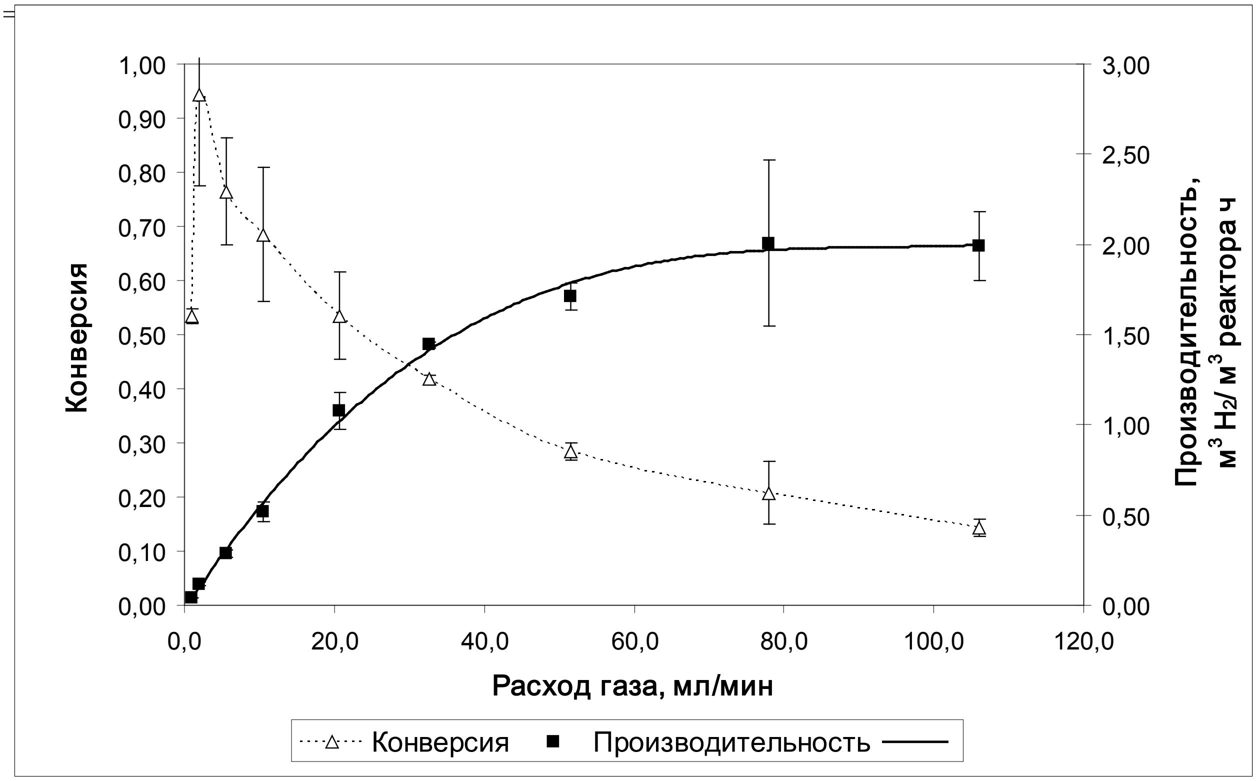


Рисунок 1 – Зависимость конверсии и производительности биореактора по водороду от расхода газа при культивировании бактерий C. hydrogenoformans Z-2901T на 100 % CO.

Исследованы зависимости конверсии и производительности биореактора по водороду при культивировании бактерий Carboxydothermus hydrogenoformans Z-2901T и "Carboxydothermus islandicus" SET IS-9T. Установлено, что производительность по водороду может достигать 2 м3водорода/(м3реактора·ч) при условном времени контакта менее 5,13 мин для бактерий Carboxydothermus hydrogenoformans Z-2901T и менее 4,80 мин для бактерий "Carboxydothermus islandicus" SET IS-9T. Показано, что степень конверсии и производительность по водороду изменяются несущественно при изменении концентрации клеток микроорганизмов в реакторе с 2,6·108 до 5,1·108 кл/мл, что говорит о лимитировании реакции процессами диффузии и массопереноса и, следовательно, о возможности дальнейшего увеличения производительности и конверсии за счет совершенствования аппаратурного оформления процесса.

ПЕРЕРЕБОТКА АЦЕТОНО-БУТИЛОВОЙ БАРДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИЙ CELLULOMONAS

Прохорова А.И., Касицин Е.М., Мордвинова Е.М., Сергеева А.В., Давидов Е.Р.
Открытое акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ». 109004, Москва, ул. А. Солженицына, 27

Бутанол широко применяется при промышленном получении различных полимеров, как добавка в топливо, а также в качестве экстрагирующего вещества в пищевой и пищевкусовой промышленности. Из-за экологической безопасности микробиологический способ получения бутанола предпочтительнее, чем нефтехимический способ, где существует потенциальный риск распространения канцерогенных веществ.

Существенный вклад в стоимость получения растворителей биосинтетическим способом вносит стадия утилизации барды, получаемой после извлечения растворителей из культуральной жидкости. Барда, получаемая после отделения растворителей и биомассы продуцента содержит остаточные концентрации ацетона, бутанола, этанола, а также органические кислоты, в частности, уксусную, масляную, изо-масляную. Сброс барды в окружающую среду недопустим, так как может нанести непоправимый урон природе.

Из протестированных штаммов микроорганизмов, способных утилизировать растворители и органические кислоты был отобран бактериальный штамм Cellulomonas sp ВКПМ В-4465, который отличается высокой скоростью роста, и биомасса которого может быть использована для обогащения кормов животных в качестве микробного протеина.

Разработана и апробирована в лабораторном ферментер Liflus GX II «Biotron», Корея, вместимостью 5 литров, схема переработки ацетоно-бутиловой барды с использованием Cellulomonas sp., которая позволяет в протоке 55,5 мл/час снизить ХПК барды почти в 4 раза до значения 5300 мгО/л.

BIOCONVERSION OF ACETATE -BUTYL STILLAGE BY THE BACTERIA CELLULOMONAS

Prokhorova A.I., Kasitsin E.M. Mordvinova E.M., Sergeeva AV., Davidov E.R.
Joint stock company «State scientific research institute of the biosynthesis of protein substances»

Butanol is widely used in such industrial process, like the polymers obtaining, as an additive to gasoline and, also, as extracting agent in the food industry. Due to the ecological safety, microbiological method of the butanol obtaining is preferred over petrochemical way, a potential risk of carcinogens is present.

The stage of utilization of stillage (obtained after solvents extraction from cultural broth) gives a significant contribution to the cost of solvents obtaining,. The stillage, that was received after separation of the solvents, and cell biomass contain residual concentrations of acetone, butanol, ethanol and organic acids: acetic acid, butyric acid, iso-butyric acid. Wasting the stillage to the wastewater is not valid because it will cause irreparable damage to nature.

The strain of Cellulomonas sp. VKPM-4465 was chosen from other tested strains that were able to assimilate solvents and organic acids, due to high growth rate and possibility of using its biomass as an additive to an animals feed for fortification by the microbial protein.

The method of bioconversion aceto-butyl stillage with using the Cellulomonas sp. was developed and tested in the laboratory-scale fermenter Liflus GX II “Biotron” (Korea), with a capacity of 5 litres. This method allows to reduce the chemical-consumed oxygen (CCO) level almost in a 4 time to 5300 mgO/l, with the dilution rate 55,5 ml per hour.

СКРИНИНГ БАКТЕРИЙ – ПРОДУЦЕНТОВ ЛИПАЗ

Пушкарёв М.А., Шпиронок О.Г., Лисицкая Т.Б., Гарабаджиу А.В.
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Технический университет), 190013, Санкт-Петербург, Московский пр., д.26

Многие отрасли промышленности в настоящее время проявляют большой интерес к липазам (EC 3.1.1.3) – ферментам, катализирующим гидролиз триацилглицеридов с образованием жирных кислот и глицерина. Основными продуцентами липаз являются штаммы грибов родов *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, дрожжи родов *Jarrowia*, *Candida*, *Geotrichum*. Поиск новых штаммов микроорганизмов - продуцентов липазы, проявляющих активность не только по деструкции жиров растительного и животного происхождения, но и трансэтерифицирующую активность, является актуальной задачей.

Нами проведён скрининг бактерий по наличию липазной активности среди 30 музейных культур. Использование бактерий-продуцентов липаз позволило бы сократить время культивирования и сделать более выгодным процесс получения липаз. Определить наличие у микроорганизмов липолитической активности можно, высевая его на среду с соответствующим липидом. Скрининг проводили на двух вариантах агаризованных сред, содержащих 1% твин-80: с добавлением 1% рыбьего жира и без него. Наличие липолитической активности штаммов определяли в течение 5 суток культивирования при температуре 28°С по образованию зон кальциевых солей жирных кислот вдоль штриха выросшей культуры бактерий. Установлено, что на среде без рыбьего жира зона получается более чёткой и легко определяется визуально.

Уже на первые сутки рост наблюдался у всех исследованных культур бактерий, а зона гидролиза твин-80 – только у четырёх культур: двух бактерий рода *Mycobacterium* и двух - рода *Sarcina*. Через двое суток культивирования зона гидролиза проявилась ещё у одиннадцати бактерий, а через 5 суток она наблюдалась у 19 из 30 исследованных культур. Максимальный размер зоны кальциевых солей жирных кислот наблюдался у четырёх культур, проявивших способность гидролизовать липиды уже в первые сутки культивирования.

SCREENING OF BACTERIA - PRODUCERS OF LIPASES

M.A. Pushkarev, O.G. Shpironok, T.B. Lisitskaya, A.V. Garabadzhiu
St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University),
190013, St. Petersburg, Moskovsky prospect, 26

Many industries are showing great interest in lipases (EC 3.1.1.3) - enzymes catalyzing the hydrolysis of triacylglycerides with the formation of fatty acids and glycerol. The main producers of lipases are strains of fungi genera *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, yeast genera *Jarrowia*, *Candida*, *Geotrichum*. This is an important task to search new strains of microorganisms - producers of lipases that are active not only in the destruction of the fats of vegetable and animal origin, but show transetherification activity.

We performed screening of bacteria for the presence of lipase activity among the 30 museum cultures. The use of bacteria - lipaseproducers would reduce the time of cultivation and make it more profitable process for lipases. The presence of microbial lipolytic activity can be determine by sowing it on medium with an appropriate lipid. Screening was performed on two different agar media containing 1% Tween-80: with the addition of 1% fish oil and without it. The presence of lipolytic activity of strains was determined within 5 days of cultivation at 28 ° C by the formation of zones of calcium salts of fatty acids along the stroke of grown bacterial cultures. Found that on a medium without fish oil zone produces a clear and easily determined visually.

Already on the first day growth was observed in all the studied cultures of bacteria, and the zone of hydrolysis – only in four cultures: two bacteria of the genus *Mycobacterium*, and two of the genus *Sarcina*. After two days of cultivation hydrolysis zone appeared in eleven more bacterial cultures and after 5 days it was observed in 19 of 30 studied cultures. The maximum size of the zone of calcium salts of fatty acids was observed in four cultures that have shown the ability to hydrolyze lipids in the first day of cultivation.

РАЗРАБОТКА БИОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФУКОЗЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ИММУННЫЙ СТАТУС ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

Санина Т.В., Черенков Д.А., Кирьянова С. В., Корнеева О.С.
Воронежская Государственная технологическая академия,
394000 г. Воронеж, пр. Революции 19

Фукоза относится к минорным сахарам и играет уникальную биологическую роль: участвует в синтезе иммуноглобулинов, в процессах клеточной дифференциации, межмолекулярного и межклеточного узнавания. Разработка способов получения препаратов фукозы для применения в фармацевтической и пищевой промышленности является одним из важных направлений современной биотехнологии. Одним из перспективных способов получения фукозы является ферментативный гидролиз фукоидана, содержащегося в водорослях рода *Fucus*. Однако до настоящего времени отсутствуют простые, эффективные и недорогие методы расщепления фукоиданов водорослей с целью получения фукозы.

Нами была разработана биокаталитическая технология получения фукозы из растительного сырья. Основной проблемой при разработке данной технологии явилось отсутствие промышленных ферментов, способных эффективно гидролизовать фукоидан водорослей. В связи с этим был проведен скрининг микроорганизмов, обладающих карбогидразной активностью, и выбран штамм микромицета с высокой фукозидазной активностью. Определены оптимальные условия биосинтеза фукозидазы выбранным продуцентом и рациональные условия проведения гидролиза фукоидана полученным ферментным препаратом, что позволило достичь выхода фукозы 4,1 % от воздушно сухой биомассы водоросли.

Было установлено, что введение фукозы в рацион млекопитающих в дозировке 40-80 мг/кг в сутки стимулирует антителообразование, что свидетельствует о ее положительном влиянии на иммунный статус живого организма.

Работа выполнена при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, Госконтракт № П 260.

THE BIOTECHNOLOGY OF FUCOSE AND INVESTIGATION OF ITS EFFECTS ON THE IMMUNE STATUS OF BIONTS

Sanina T.V., Cherenkov D.A., Kiryanova S.V., Korneeva O.S.
Voronezh State Technological Academy, 19, Revolution Avenue, 394000 Voronezh, Russia

Fucose refers to the minor sugars and plays a unique biological role: it is involved in the synthesis of immunoglobulins, in the processes of cell differentiation, the intermolecular and intercellular recognition. Development of ways to get fucose for using in pharmaceutical and food industry is one of the important areas of modern biotechnology. One of the promising methods for producing fucose is the enzymatic hydrolysis of fucoidan contained in the seaweed genus *Fucus*. However, to date there are no simple, effective and inexpensive methods of splitting fucoidans algae to produce fucose.

We have developed a biotechnology of fucose from the plant material. The main problem in the development of this technology was the lack of industrial enzymes that can efficiently hydrolyze fucoidan seaweed. In this regard, a screening of microorganisms possessing hydrolytic activity was made, and fungal strain with high fucoidan-hydrolitic activity was chosen. Optimal conditions for biosynthesis fucoidan-hydrolase by selected producer and rational conditions for hydrolysis of fucoidan by derived enzyme were determined, what allowed reaching output of fucose 4.1% of air dry biomass of algae.

It was found that the introduction of fucose in the diet of mammals at a dosage of 40-80 mg / kg per day stimulates antibody production, which indicates its positive impact on the immune status of the bionts.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЛЮКОАМИЛАЗЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ШТАММЕ ГРИБА ASPERGILLUS AWAMORI ВУДТ-2 1000У

Середа А.С.[1], Цурикова Н.В., Рожкова А.М.[2], Синицын А.П.[3]
[1]ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
Россия, 111033, Москва, ул. Самокатная, 4-б;
[2]Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Россия,
119071, Москва, Ленинский проспект, 33, стр.2;
[3]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Химический факультет, Россия, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1-3.

Одним из наиболее используемых ферментов для осахаривания крахмалсодержащего сырья и мальтодекстринов в спиртовой промышленности является глюкоамилаза (α-1,4-глюкан-глюкогидролаза, КФ 3.2.1.3).

Штамм гриба *Asp.awamori ВУДТ-2 1000У* (ВКМ F-3765) является отечественным промышленным продуцентом глюкоамилазы, поэтому повышение уровня продуктивности у этого штамма является актуальной задачей.

Для увеличения экспрессии секретируемых ферментов у грибов используются технологии рекомбинантных ДНК, позволяющие получить штаммы с увеличенным числом копий генов целевых ферментов (мультикопийные штаммы) за счет использования регуляторных последовательностей генов гомологичных «мажорных» белков. Штамм *Asp. awamori* наряду с глюкоамилазой также продуцирует α-амилазу – второй «мажорный» белок, поэтому использование промоторной и терминаторной областей гена α-амилазы предположительно должно привести к увеличению копийности гена глюкоамилазы, что, в свою очередь повысит синтез целевой глюкоамилазы.

Методом инверсного ПЦР были клонированы нуклеотидные последовательности, соответствующие промоторной области гена α-амилазы *Asp.oryzae* (*amyI*) и терминаторной области гена глюкоамилазы *Asp.awamori (glaA),* и на основе этих участков был сформирован вектор pAmy.

Для повышения экспрессии глюкоамилазы, штамм-реципиент *Asp.awamori* niaD$^-$ был трансформирован плазмидой pAmy_GAAawa, несущей ген гомологичной глюкоамилазы. Были получены трансформанты, у которых при снижении амилазной активности на 30-40%, уровень глюкоамилазы увеличился до 187-198% (рис. 1) по сравнению с уровнем синтеза глюкоамилазы в исходном штамме.

Таким образом, использование амилазного промотора, привело к повышению продуктивности глюкоамилазы в штамме *Asp. awamori.*

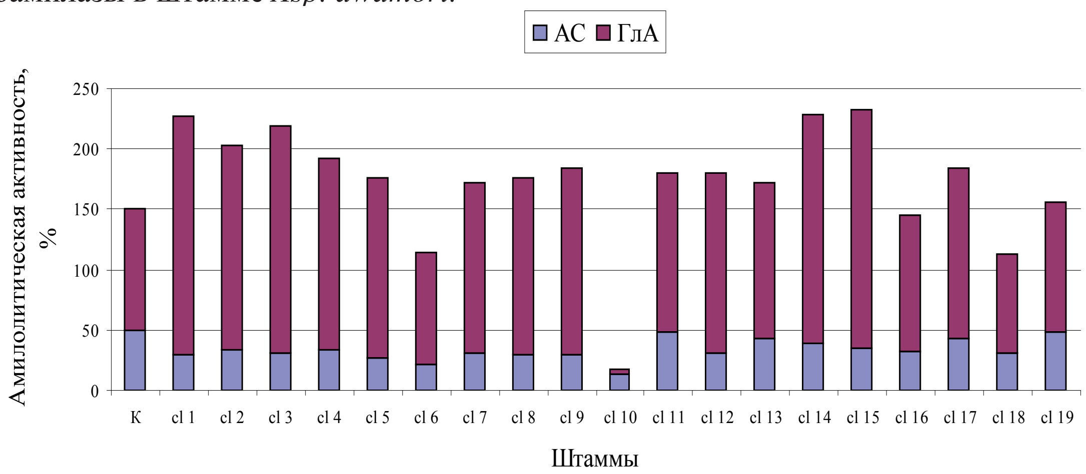


Рис.1. Глюкоамилазная и амилазная активность у клонов, полученных при трансформации штамма *Asp.awamori niaD$^-$* плазмидой pPrAmy_GAAawa.

INCREASING OF GLUCOAMYLASE EXPRESSION IN THE INDUSTRIAL STRAIN *ASPERGILLUS AWAMORI* VUDT-2 1000U

Sereda A.S.[1], Tsurikova N.V.[1], Rozhkova A.M.[2], Sinitsyn A.P.[3]
[1]State Scientific Establishment Russian Scientific-Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Sciences Academy,
4b, Samokatnaya str., Moscow, 111033, Russia
[2]A.N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences,
Leninsky prospekt, 33, build. 2, Moscow, 119071, Russia
[3]Chemical Department, Moscow State University,
Leninskiye Gory, 1-3, GSP-1, Moscow, 119991, Russia.

Glucoamylase is one of the most widely used enzymes for saccharification of starch-containing raw materials and maltodextrins in the alcohol industry. Strain of the fungus *Asp.awamori* VUDT 1000U-2 (VKM F-3765) is a domestic industrial producer of the glucoamylase (α-1,4-glucan glucohydrolase, EC 3.2.1.3).

The important goal is the increasing productivity of this stain. To increase the expression of secreted enzymes in fungi the technology of the recombinant DNA was used. It gives the possibility to obtain strains with increased copy number of the target enzymes (multicopy strains) by using the regulatory sequences of genes homologous to “major” proteins.

Asp.awamori strain produces the other “major” protein α-amylase. Using of the α-amylase promoter and terminator sequences should lead to increasing of glucoamylase gene copy number, which will increase the biosynthesis of the target glucoamylase enzyme.

Untranslated sequence of α-amylase gene *Asp.oryzae* (*amyI*)) corresponding to its promoter region and glucoamylase *Asp.awamori* (glaA) termination area were cloned, using method of the inverted PCR. Vector pAmy backbone was created on the basis of these regions.

To increase of glucoamylase expression level the recipient strain *Asp.awamori* niaD$^-$ was transformed by pAmy_GAAawa plasmid carrying homologous glucoamylase gene.

The obtained transformants were decreased in α-amylase activity for the 30-40%, and were increased in expression level of glucoamylase up to 187-198% (Fig. 1) in comparison to untransformed strain.

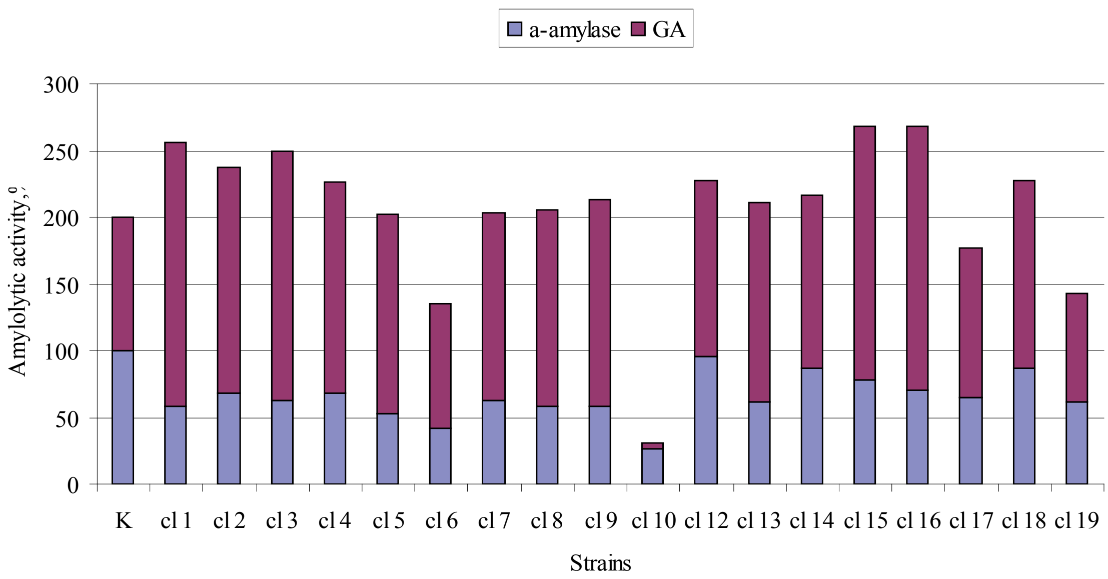


Figure 1. Glucoamylase and α-amylase activity in the clones obtained after transformation of strain *Asp. awamori* niaD$^-$ by pPrAmy_GAAawa plasmid

БИОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕТЕРОГЕННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГИДРОЛИЗА РАСТИТЕЛЬНЫХ ГЛИКАНОВ

Ожимкова Е.В.[1], Сидоров А.И.[1], Мартиросова Е.И.[2], Плащина И.Г.[2]
[1]ГОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»,
170026, г. Тверь, наб. А.Никитина, 22, e-mail: eozhimkova@mail.ru
[2]Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, Москва, ул. Косыгина, 4

На сегодняшний день олигосахариды представляют собой крупнейший класс пребиотиков, получивших в мировой практике наибольшее коммерческое значение. Олигосахариды, которые являются производными уроновых кислот повышают иммунный статус человека, способствуют улучшению усвоения минеральных компонентов пищи (железо, кальций и т д.), снижают риск раковых заболеваний. Существует несколько основных способов получения олигосахаридов, при этом особого внимания заслуживает энзиматическая деградация гетерополисахаридных субстратов иммобилизованными ферментативными комплексами.

Представленная работа посвящена иммобилизации гликолитического ферментного комплекса гриба *Trichoderma viride* на полимерном носителе SEPABEADS EC-HA 403. Определено оптимальное соотношение компонентов системы «носитель–модификатор-фермент», а также обосновано время синтеза и подтверждена операционная стабильность полученной гетерогенной каталитической системы. Физико-химические свойства полученной биокаталитической системы определены методами БЭТ, инфракрасной Фурье-спектроскопии и рентгенофотоэлектронной спектроскопии.

Синтезированная биокаталитическая система была использована для гидролиза растительных гетерополисахаридов (ксилана, гликанов льна обыкновенного и валерианы лекарственной). Полученные олигосахариды, представляют собой производные уроновых кислот, следовательно, обладают всеми перечисленными выше достоинствами.

На основании экспериментальных данных определены кинетические параметры процессов. Подобраны оптимальные условия реакций гидролиза гетерополисахаридов для накопления максимального количества три- и пентаолигосахаридов в реакционной среде.

HETEROGENEOUS BIOCATALYTIC SYSTEM FOR PLANT GLYCANS HYDROLYSIS

Ozhimkova E.V.[1], Sidorov A.I.[1], Martirosova E.I.[2], Plashchina I.G.[2]
[1]SEE HPE «Tver State Technical Universitym»,
170026, Tver, nab. A. Nikitina, 22, e-mail: eozhimkova@mail.ru
[2]Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Kosygin st. 4, Moscow, 119334, Russia

Up to now oligosaccharides represent the largest class of prebiotics, received in world practice the greatest commercial value. Oligosaccharides which are derivatives form uronic acids raise the immune status of the person, promote improvement of mastering of mineral components of food (iron, calcium and e.c.), reduce risk of cancer diseases. There are some basic ways of oligosaccharides extraction, thus special attention is focused on enzymatic degradation of heteropolysaccharides by immobilized enzyme complexes.

The presented work is devoted to immobilization of mushroom enzymatic complex *Trichoderma viride* on polymeric carrier SEPABEADS EC-NA 403. The optimal parity of components of system "carrier-modifier-enzyme" is defined, and also time of synthesis is proved and operational stability of the received heterogeneous catalytic system is confirmed. Physical and chemical properties of the received biocatalytic system are defined by BET, FTIR spectroscopy and X-ray electronic spectroscopy.

The synthesized biocatalytic system has been used for hydrolysis of vegetative heteropolysaccharides (xylan, flax glycans and ordinary valerian glycans). Received oligosaccharides, represent derivative of uronic, hence, possess all advantages listed above.

On the basis of experimental data kinetic parameters of processes are defined. Optimum conditions of heteropolysaccharides hydrolysis for accumulation of the maximum quantity of three - and pentoolygosaccharides in the reactionary environment are picked up.

КРОСС-ХИМИЧЕСКАЯ СШИВКА МОЛЕКУЛ *IN VIVO* ДЛЯ ФИКСАЦИИ БЕЛОК-БЕЛКОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ СЕКРЕЦИИ ВНЕКЛЕТОЧНОЙ БАКТЕРИОЛИТИЧЕСКОЙ ЭНДОПЕПТИДАЗЫ ALPB В КЛЕТКАХ *LYSOBACTER SP.* XLI

Шувалова О.П.[1], **Красовская Л.А.**[1], **Видягина Е.О.**[3],
Сухаричева Н.А.[3], **Руденко Н.В.**[2], **Степная О.А.**[1]
[1]Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и физиологии микроорганизмов, 142290, г. Пущино, проспект Науки, д.5,
[2]Филиал института биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Учреждение Российской академии наук, 142290, г. Пущино, проспект Науки, д.6,
[3]Пущинский государственный университет, 142290, г. Пущино, проспект Науки, д.3.

Литическая протеаза AlpB, секретируемая бактерией *Lysobacter sp.* XLI, может быть использована как активный компонент антимикробных медицинских препаратов нового поколения. Для разработки технологии получения фермента необходимо знать молекулярный механизм его секреции из клетки-продуцента, что в свою очередь диктует поиск AlpB-белковых взаимодействий, возникающих в процессе секреции. Метод межмолекулярной кросс-сшивки in vivo дает возможность зафиксировать в живой клетке как стабильные, так и временные белок-белковые взаимодействия в их нативном состоянии. Целью работы являлось сравнение трех кросс-линкеров DSS, DSP и BS^3 для стабилизации AlpB-белковых взаимодействий в клетках *Lysobacter sp*. XLI. Мембранопроницаемые липофильные кросс-линкеры DSS (дисукцинимидилсуберат) и DSP (дитио-бис-(сукцинимидилпропионат)) используются для сшивки внутримембранных и внутриклеточных белков, гидрофильный кросс-линкер BS^3 (бис(сульфосукцинимидил)суберат) - для сшивки белков, находящихся на клеточной поверхности. При использовании кросс-сшивающих реагентов в интактных клетках *Lysobacter sp*. XLI образуются белковые комплексы, которые выявляются с помощью моноклональных антител к пропептиду эндопептидазы AlpB.

IN VIVO CROSSLINKING STRATEGIES FOR STABILIZATION OF PROTEIN-PROTEIN INTERACTIONS IN *LYSOBACTER SP.* XLI CELLS DURING THE SECRETION OF EXTRACELLULAR BACTERIOLYTIC ENDOPEPTIDASE ALPB

Shuvalova O.P.[1], Krasovskaya L.A.[1], Vidyagina E.O.[3], Sukharicheva N.A[3], Rudenko N.V.[2], and Stepnaya O.A.[1]
[1]Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms, Russian Academy of Sciences, pr. Nauki 5, Pushchino, Moscow region, 142290 Russia
[2]Branch of the Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, pr. Nauki 6, Pushchino, Moscow region, 142290 Russia
[3]Pushchino State University, pr. Nauki 3, Pushchino, Moscow region, 142290 Russia

The AlpB lytic protease is secreted by the bacterium Lysobacter sp. XLI and can be used as an active component of antimicrobial medicines of the new generation. For development of the enzyme production technologies, it is necessary to know the molecular mechanism of its secretion from producer cells, which in turn necessitates the search of AlpB-protein interactions that occur during the secretion. The method of in vivo crosslinking makes it possible to capture both stable and transient protein-protein interactions in their native environment. The goal of the study was to compare different crosslinkers (DSS, DSP and BS3) to stabilize the AlpB-protein interactions in Lysobacter sp. XLI cells. Homobifunctional crosslinkers DSS (disuccinimidyl suberate) and DSP (dithiobis[succinimidylpropionate]) are lipophilic and membrane-permeable, which makes them applicable for intracellular and intramembrane conjugations. BS3 (bis[sulfosuccinimidyl]suberate) possesses a charged group and is applicable for cell surface protein crosslinking. The protein complexes formed in the intact cells of Lysobacter sp. XLI as a result of using crosslinking reagents are detected by the monoclonal antibodies against propeptide endopeptidase AlpB.

ГИБРИДНЫЙ БЕЛОК: ЛЮЦИФЕРАЗА *LUCIOLA MINGRELICA* - БИОТИН-СВЯЗЫВАЮЩИЙ ДОМЕН. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

Смирнова Д. В., Кокшаров М. И., Угарова Н. Н.
Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские Горы, д.1, кор.3. E-mail: S_mir_nova@mail.ru

В настоящее время актуальной задачей является создание новых биоаналитических высокочувствительных и высокоспецифичных реагентов для определения нано количеств различных физиологически активных веществ и патогенных микроорганизмов.

Одним из широко развиваемых путей получения таких систем является использование гибридных белков, совмещающих в себе высокую чувствительность белка-детектора с высокой селективностью белка, способного связываться с изучаемой мишенью. В результате чего происходит фиксация белка-детектора на поверхности мишени.

В качестве белка детектора могут выступать различные люциферазы, в частности люцифераза светляков, обладающая высокой чувствительностью вследствие высокого квантового выхода биолюминесцентной реакции, низким фоновым сигналом, который определяется стабильностью субстрата, а так же простой процедурой наработки и выделения белка в необходимых количествах. В качестве селективного компонента могут быть использованы стрептавидин или биотин-связывающий домен, имеющие высокую константу связывания.

Методами генетической инженерии сконструирована плазмида, кодирующая ген гибридного белка, который включает ген термостабильного мутанта люциферазы светляков *Luciola mingrelica (4TS)* и ген, кодирующий 87 С-концевых аминокислотных остатков биотин-связывающего домена *E. coli (bccp87)*. Показано, что при наработке гибридного белка (*4TS-bccp)* в клетках *E. coli* BL21(DE3) 60% целевого белка находится в биотинилированной форме. Изучены каталитические свойства, термостабильность и спектры биолюминесценции гибридного белка и показано, что они близки к свойствам исходной люциферазы. Показана возможность использования комплекса гибридного белка со стрептавидином в иммуноферментном анализе для определения содержания клеток *Salmonella typhimurium* в интервале от 10^4 до $5 \cdot 10^6$ КОЕ/мл.

FUSION PROTEIN OF *LUCIOLA MINGRELICA* LUCIFERASE WITH BIOTIN CARBOXYL CARRIER PROTEIN DOMAIN. PRODUCTION, PROPERTIES, APPLICATION

Smirnova D.V., Koksharov M.I., Ugarova N.N.
Chemical Enzymology Department, Chemistry Faculty, Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russia
e-mail: S_mir_nova@mail.ru

Currently there is a need for new bioanalytical highly sensitive and highly specific reagents for the detection of nano- quantities of different physiologically active substances and pathogenic germs.

One of the widely used approaches to develop such systems is the use of fusion proteins that combine the high sensitivity of the enzyme label and the high specificity of the protein, which is able to bind the specific target. This leads to the fixation of the enzyme label on the surface of the target.

Different luciferases can be used as an enzyme label, particularly firefly luciferase, due to the high quantum yield of its bioluminescent reaction leading to the high sensitivity of the bioluminescent detection, low background signal owing to the high stability of the substrate and the simple procedure of expression and purification of the protein in required quantity. Streptavidin or biotin-binding domain can be used as a selective component because of their high binding constant.

The plasmid was constructed by methods of genetic engineering that encodes a fusion protein (4TS-bccp87) incorporating the thermostable mutant of *Luciola mingrelica* firefly luciferase (4TS) and a gene for the carboxyl-terminal 87 residues of *E. coli* biotin carboxyl carrier protein (bccp87). It was shown that about 60% of the fusion protein was biotinylated after the expression in *E. coli* BL21(DE3). Catalytic properties, thermostability and bioluminescence spectra of the fusion protein were investigated and were found to be close to that of the non-fused luciferase. We have shown that streptavidin-«biotinylated luciferase» complex can be used in ELISA for the determination of *Salmonella typhimurium* cells in the range from 10^4 to $5 \cdot 10^6$ CFU/ml.

КЛОНИРОВАНИЕ И ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ЦЕЛЛОБИОГИДРОЛАЗЫ I ГРИБА *LENTINILA EDODES* В ДРОЖЖАХ

Тайпакова С.М., Бисенбаев А.К.
ДГП «НИИ Ппроблем биологии и биотехнологии» РГП «Казну им. Аль-Фараби», 050038, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 71, Казахстан

Целлюлоза – это нерастворимый полисахарид, состоящий из глюкозы, соединенной между собой β-1,4-связью. Целлюлолитические ферменты, способные расщеплять целлюлозу до глюкозы, могут быть разделены на три типа: эндо-β-1,4-глюканазы (КФ 3.2.1.4), экзо-β-1,4-глюканазы (целлобиогидролазы; СВН КФ 3.2.1.91) и β-глюкозидазы (КФ 3.2.1.21). Вместе они известны как целлюлазы и действуют синергично, способствуя полному расщеплению β-1,4-гликозидных связей целлюлозы.

Большое количество разных типов СВН установлено, но у грибов описано всего несколько термостабильных форм. По результатам некоторых исследований, грибы *Lentinula edodes* обладают наилучшей способностью продуцировать термостабильные целлюлолитические ферменты, в том числе и СВН.

В настоящей работе нами клонирован и секвенирован ген целлобиогидролазы I семейства 7А гликозилгидролаз мицеллярного гриба *L. edodes*. Ген экспрессирован в *Saccharomyces cerevisae* YPH501 a/α под контролем конститутивного промотора гена глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназы (YEpGAP/cbhI) и регулируемого промотора гена GAL10 (pESC-Leu/cbhI), получены высокопродуктивные рекомбинантные штаммы целлобиогидролазы. Трансформированные клетки синтезировали белок с молекулярной массой 53кДа, соответствующий расчетной массе ЦБГ. Рекомбинантный белок анализировали методом MALDI-TOF масс-спектрометрии. Далее в базе данных BLASTX был проведен поиск белков, гомологичных изучаемой целлобиогидролазе. Согласно данным BLAST-анализа целлобиогидролаза попала, как и ожидалось, в 7А семью гликозид-гидролаз. Активность рекомбинантного белка определялась с использованием в качестве субстрата 4-метилумбеллиферил β-D-целлобиозид (MU-Cell). Рекомбинантный белок обладал максимальной активностью при 50^0 C и pH6.0.

CLONING AND EXPRESSION OF CELLOBIOHYDROLASE I GENE FROM *LENTINILA EDODES* IN YEAST

S.M. Taipakova, A.K. Bissenbaev
Scientific-Reserch Institute of Biology and Biotechnology Problems, Kazakh National University Named after Al-Farabi, 050038, Almaty, Al-Farabi 71, Kazakhstan

Cellulose is an insoluble polysaccharide composed of linear chains of β -1,4-linked glucose units. Cellulolytic enzymes which can hydrolyze cellulose to glucose can be divided into three types: endo- β -1,4-glucanase (EC 3.2.1.4), exo- β -1,4-glucanase

(cellobiohydrolase, CBH; EC 3.2.1.91), and β -glucosidase (EC 3.2.1.21). They are collectively known as cellulases and act in a synergistic manner to facilitate complete cleavage of the cellulose β -1, 4-glycosidic bonds. Although a number of CBHs have been researched, there are few thermostable CBHs identified from fungi. Some papers report that *L. edodes* has a strong ability to produce thermostable cellulases, including CBH.

Here, we are isolated a gene encoding a CBH belonging to glycoside hydrolase family 7A from filamentous fungus *L. edoes* and sequenced. The cloned gene was expressed in yeast *Saccaromyces cerevisiae* YPH501 a/α under control of the strong promoter of gene encoding glyceroaldehyde-3-phosphate dehydrohenase (YEpGAP/cbhI) and inducible promoter GAL10 (pESC-LEU/cbhI) and efficient CBH producer strains were obtained.. Recombinant strains produced a protein corresponding to the predicted molecular weight of CBH ~ 53 kDa. The target bands on SDS-PAGE gels were excised and subjected to in gel digestion with trypsin followed by peptide mass fingerprinting by matrix assisted laser desorption ionization timeof-flight mass spectrometry (MALDI-TOF) using a MALDI-TOF-TOF spectrometer. The compare the deduced amino acid sequence of the putative recombinant protein with those of other CBH, the BLASTX database was searched. The recombinant protein showed high homology with enzymes belonging to glycoside hydrolase family 7A. For quantitative assays of CBH activity 4-methylumbelliferyl β -D-cellobioside (MU-Cell) was used as a substrate . The recombinant enzyme exhibited maximum activity at 50° C and pH 6.0.

БИФЕРМЕНТНЫЕ НАНОЗИМЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ

Угланова С.В.[1,2], Лопухов А.В.[1], Зайцева Е.А. [1], Кабанов А.В.[1,3], Клячко Н.Л.[1]
[1]МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, кафедра химической энзимологии, 119991, ГСП-1, Ленинские горы, дом 1, стр.11, Москва, Россия
[2]ИБХФ РАН, ул. Косыгина, д.4, 119334, Москва, Россия
[3]Медицинский центр университета Небраски, Небраска, Омаха, США

Инкапсулирование антиоксидантных ферментов в полиэлектролитные наночастицы предназначено для создания лекарственных средств направленного действия в центральную нервную систему с возможностью применения в постинсультной терапии, при лечении болезни Альцгеймера, паркинсонизма, неврозов, сосудистой деменции, воспалений и др. Перспективным представляется включение в одну систему ферментов с антиоксидантными свойствами (каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза), катализирующих последовательные реакции элиминирования активных форм кислорода.

Получен широкий спектр образцов биферментных композиций, отличающихся по своему составу, составу полимерной оболочки, заряду, например, блок-сополимеры полиэлектролитов с различной длиной заряженной цепи и разветвленностью полимера (ПЛ10-ПЭГ, ПЛ50-ПЭГ, ПЭИ-ПЭГ, где ПЛ – полилизин, ПЭГ – полиэтиленгликоль, ПЭИ - полиэтиленимин), комплексы которых с ферментами получили название “нанозимы” [Brynskikh A., Zhao Y., Mosley R., Li S., Boska M., Klyachko N., Kabanov A., Gendelman H., Batrakova E. Macrophage delivery of therapeutic nanozymes in a murine model of Parkinson’s disease.// Nanomedicine (Lond). 2010. 5(3). P. 379–396]. Образование полимерной оболочки основано на электростатическом взаимодействии противоположно заряженных групп белков и блоксополимера. Для наложения ковалентных сшивок используются широко распространенные сшивающие агенты. Разработанная и оптимизированная методика позволяет получать наночастицы с размерами в диапазоне 21,8±0,1 – 38.6±0,1 нм, сохраняющие стабильность во времени и активность включенных ферментов. Установлено, что включение в нанозимы с блок-сополимерами значительно увеличивает стабильность ферментов к воздействию протеаз.

Использование блок-сополимеров, содержащих заряженные полимерные блоки наряду с ПЭГ и предполагающих дальнейшую функциональную модификацию поверхности нанокомплексов с ферментами, открывает новые возможности доставки лекарственных препаратов через ГЭБ.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ (Договор №11.G34.31.0004, Гос. контракт №02.740.11.5231).

BIENZYME "NANOZYMES" STRUGGLING WITH OXIDATIVE STRESS

Uglanova S.V.[1,2], Lopukhov A.V.[1], Zaitseva E.A.[1], Kabanov A.V.[1,3], Klyachko N.L.[1]
[1]M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Department of Enzymology, Vorobjovy Gory, 119991, Moscow, Russia
[2]IBCP RAS, Kosygina str., 4, 119334, Moscow, Russia
[3]University of Nebraska Medical Center, Nebraska, Omaha, USA

Method of enzyme encapsulation with block ionomers was developed for drug target delivery for post apoplectic period therapy, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, neurosis, vascular dementia, inflammation etc. Bienzyme systems generation considered to be perspective. In one particle, there are antioxidant enzymes (catalase, SOD, glutathione peroxidase) catalyzing sequential reactions of reactive oxigen species ROS elimination.

A wide range of enzyme or bienzyme containing systems with block-ionomer was obtained: polymer shell composition, charge varied. Bionanosystems based on complexes of an enzyme (catalase, SOD, glutathione peroxidase) and a block ionomer with different length and branching of the charged chain termed "nanozymes". [Brynskikh A., Zhao Y., Mosley R., Li S., Boska M., Klyachko N., Kabanov A., Gendelman H., Batrakova E. Macrophage delivery of therapeutic nanozymes in a murine model of Parkinson's disease.// Nanomedicine (Lond). 2010. 5(3). P. 379–396].

Polymer shell formation with protein core is based on the electrostatic interactions of oppositely charged groups of the components. For crosslinking, one can use well known crosslinking agents, the developed technique preserve system stability and enzyme activity after encapsulation. We demonstrate that enzyme-ionomer nanoparticles display better protease stability.

Use of block ionomer opens possibilities for surface modification and supposed to be perspective for drug delivery through the BBB.

Investigations were financially supported by Russian Ministry of Science and Education (grant №02.740.11.5231, grant №11.G34.31.0004).

СЕКЦИЯ 9. «БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ»
SECTION 9. "BIOGEOTECHNOLOGY"

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И РЕЖИМОВ БИООКИСЛЕНИЯ ЗОЛОТОМЫШЬЯКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Адамов Э.В., Крылова Л.Н.
ФГОУ ВПО Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049 Ленинский проспект, 4, Москва, Россия

Исследования чанового процесса бактериального выщелачивания в последние годы направлены в основном на выделение наиболее активных штаммов бактерий, изучение состава микроорганизмов, механизма микробиологического окисления минералов, кинетики биоокисления и выщелачивания металлов. В промышленности ассоциации мезофильных или умеренно-термофильных штаммов микроорганизмов автономно выделяются в зависимости от состава минерального сырья и условий выщелачивания, успешно адаптируются к условиям выщелачивания и вытесняют другие «искусственные» штаммы.

Технологические схемы и режимы, применяемые на промышленных установках бактериального выщелачивания золотомышьяковых концентратов, практически не отличаются друг от друга. Разработок по совершенствованию технологических схем биоокисления в зависимости от вещественного состава выщелачиваемых продуктов, требуемой производительности процесса, свойств выщелоченных продуктов и дальнейшей их переработки очень мало.

Повышение степени биоокисления упорных золотомышьяковых концентратов и производительности процесса достигается, например, применением разработанной в «МИСиС» двухстадиальной технологической схемы выщелачивания с классификацией по крупности после первой стадии биоокисления, осуществляемой разделением в гидроциклоне на две фракции – слив, содержащий выщелоченный тонкий материал – 44 мкм, выход которого 40-60%, цианируемый с извлечением до 96% золота, и пески, содержащие не окислившиеся сульфидные минералы, направляемые на вторую стадию выщелачивания. Продолжительность выщелачивания крупного класса золотомышьякового концентрата по этой схеме повышается на 46-84 ч, что позволяет повысить степень окисленности сульфидов фракции и последующего извлечения золота на 3-9%.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL SCHEMES AND MODES OF BIO-OXIDATION GOLD-CONCENTRATES

Adamov E.V., Krylova L.N.
The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology "MISiS",
119049, Moscow, B-49, Leninsky prospect, 4, Russia

Studies vats of bacterial leaching in recent years, aimed mainly at identifying the most active strains of bacteria, the study of microorganisms, the mechanism of microbial oxidation of minerals and the kinetics of bio-oxidation and leaching of metals. In an industry association of mesophilic or moderately thermophilic strains of microorganisms independently allocated depending on the composition of minerals and leaching conditions, successfully adapted to the conditions of leaching and crowd out other «artificial» strains.

Technological schemes and regimes applicable to industrial installations bacterial leaching of gold-concentrates, do not differ from each other. Developments to improve the bio-oxidation process flow diagrams, depending on the material composition of leachable products, the required performance of the process, the properties of the leached products and their further processing is very small.

Increased bio-oxidation resistant gold-concentrates and process performance is achieved, for example, using the developed in the MISA dvuhstadialnoy leaching process flowsheet with the classification by size after the first stage bio-oxidation carried out in a hydrocyclone separation into two fractions - plum containing the leached material is thin - 44 microns, the output of which 40-60% tsianiruemy with recovery to 96% gold, and sand, containing no oxidized sulfide minerals destined for the second stage of leaching. The duration of the leaching of large gold-class concentrate on this scheme is increased by 46-84 h, which enhances the oxidation of sulfides and subsequent gold recovery by 3-9%.

РЕГУЛЯЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВ АЦИДОФИЛЬНЫХ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В БИОТЕХНОЛОГИЯХ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кондратьева Т.Ф., Пивоварова Т.А., Цаплина И.А., Фомченко Н.В., Журавлева А.Е., Муравьев М.И., Булаев А.Г., Меламуд В.С.
Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312, г. Москва, Проспект 60-летия октября, д.7, корп. 2

Из месторождений сульфидных руд разных географических и климатических зон, рудничных вод, пиритных углей, отходов горнометаллургических предприятий, из биогеотехнологических процессов выделяются сообщества ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов (АХМ), различающиеся по видовому и штаммовому составу. Как нет одинаковых руд и концентратов по составу и соотношению сульфидных минералов и входящих в них химических элементов, так нет и одинаковых по видовому и штаммовому составу сообществ микроорганизмов, участвующих в их окислении. В природных и техногенных экосистемах сообщества АХМ генетически гетерогенны. Они состоят из разных видов, каждый вид представлен несколькими штаммами, а популяции отдельных штаммов – разными клонами. На их генетическое разнообразие оказывают влияние характеристика энергетического субстрата, температурные границы, диапазоны pH, уровень аэрации, концентрация тяжелых металлов и токсичных элементов, наличие или отсутствие органических веществ, плотность пульпы, особенности технологического процесса. Например, в окислении одних и тех же энергетических субстратов в разных технологических режимах (традиционный одностадийный биогидрометаллургический процесс или двустадийная технология, в которой на второй стадии микроорганизмами окисляется продукт химического выщелачивания ионами трехвалентного железа биологического происхождения, полученный на первой стадии) принимают участие разные штаммы одного вида. Повышение температуры от 40^{o}С до 50^{o}С приводит к замещению одного доминирующего штамма *Sulfobacillus thermosulfidooxidans* на другой. Основную роль в генетической изменчивости АХМ играют подвижные элементы генома – IS элементы и плазмиды.

REGULATION OF GENETIC DIVERSITY OF THE COMMUNITIES OF ACIDOPHILIC CHEMOLITHOTROPHIC MICROORGANISMS IN THE BIOTECHNOLOGIES OF MINERAL RAW MATERIALS

Kondrat'eva T.F., Pivovarova T.A., Tsaplina I.A., Fomchenko N.V., Zhuravleva A.E., Murav'ev M.I., Bulaev A.G., Melamud V.S.
Wynogradsky Institute of Microbiology Russian Academy of Sciences, 117312, Moscow, Prospekt 60-letiya Oktyabrya, 7-2

Communities of acidophilic chemolithotrophic microorganisms (ACM) differing in species and strain composition are isolated from sulfide ore deposits of diverse geographical and climatic zones as well as from mine water, pyrite coal, wastes of mining and smelting companies and from the biogeotechnological processes. Like there are no ores and ore concentrates identical in their composition and ratio of sulfide minerals and chemical elements forming them, there are no communities equal in species and strain composition participating in their oxidation, either. Communities of ACM from natural and technogenic ecosystems are genetically heterogeneous. They include diverse species; each species is represented by several strains while populations of certain strains consist of various clones. Their genetic diversity is influenced by characteristics of energy substrate, temperature limits, pH range and aeration level, concentration of heavy metals and toxic elements, presence or absence of organic compounds, pulp density and particular properties of technological process. For instance, different strains of the same species take part in oxidation of identical energy substrates under various technological regimes (traditional one-stage biohydrometallurgy process or two-stage technology, when a product of chemical leaching by ferric iron ions of biological origin, obtained at the first stage, is oxidized at the second stage by microorganisms). An increase of temperature from 40 to 50^{o}C results in the substitution of one predominant strain of *Sulfobacillus thermosulfidooxidans* by another one. The main role in genetic diversity of ACM belongs to mobile genome elements – IS elements and plasmids.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕТЕРОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СИЛИКАТНЫХ НИКЕЛЕВЫХ РУД

Крылова Л.Н., Ким Е.А.
ФГОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049 Москва, В-49, Ленинский проспект 4, Россия

В силикатных никелевых рудах сосредоточено до 72% мировых запасов никеля и до 58% кобальта. Руды характеризуются сложным минеральным составом и низким содержанием никеля в среднем 1,2%. Промышленного способа переработки наиболее распространенных железисто-магнезиальных руд с содержанием никеля до 1% пока не существует.

Исследовано выщелачивание бедной железисто-магнезиальной руды культуральной средой гетеротрофных микроорганизмов как мицелиальные микрогрибы Aspergillus niger и Penicillium strain, дрожжи Yarrowia lypolytica и силикатные бактерии рода Bacillus.

Исследованиями установлено, что на эффективность биовыщелачивания силикатных минералов влияют состав культуральной среды, образующейся в результате жизнедеятельности микроорганизмов, и режим выщелачивания. Извлечение металлов из силикатных минералов повышается при увеличении концентрации лимонной кислоты в культуральной среде, которая образуется микроорганизмами. При контактировании мицелиальных грибов Aspergillus niger с силикатными минералами руды рост клеток происходит в отсутствии перемешивания, при этом оксид кремния используется для строения клеток.

Показано, что силикатные бактерии способны энзиматически разрывать силоксановые связи Si-O в кристаллической решетке силикатных минералов, не разрушающиеся кислотами, кремний переходит в раствор, а металлы концентрируются в минералах. Биодеструкция силоксановых связей силикатных минералов сопровождается снижением окислительно-восстановительного потенциала среды в отрицательную область восстановительных условий. Наиболее эффективно применение силикатных бактерий для разрушения слоистых силикатов, имеющих в структуре кристаллической решетке пакеты, состоящие из октаэдрического слоя Ме-О между двумя тетраэдрическими слоями Si-O,.

Для извлечения металлов из силикатных никелевых руд целесообразно сначала осуществлять бактериальную деструкцию силикатов и последующее сернокислотное выщелачивание вскрытых металлов из разрушенных минералов.

USAGE OF HETEROTROPHIC MICROORGANISMS FOR LEACHING OF SILICATE NICKEL ORES

Krylova L.N., Kim E.A.
The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology "MISiS",
119049, Moscow, B-49, Leninsky prospect, 4, Russia

Most part of world resources of nickel - to 72 % and cobalt - to 58 % is concentrated in silicate nickel ores. Ores are characterised by complicated mineral structure and low nickel concentration – on average 1,2 %. The industrial way of processing of the most widespread poor ores of transition zone with nickel concentration to 1 % does not exist now.

Bioleaching process of poor ores of transition zone by using of heterotrophic microorganisms fungi Aspergillus niger and Penicillium strain, yeast Yarrowia lypolytica and silicate bacteria Bacillus muciloginosus is carried out.

Research shows that efficiency of metals bioleaching from silicate minerals depends on culture solution content, formed by microorganisms, and leaching mode. Efficiency of silicate minerals bioleaching rises with increasing of citric acid concentration in culture solution, produced by microorganisms. Aspergillus niger grows in result of enzyme contact with silicate ore and silicon oxide usage for cells structure.

Silicate bacteria are capable to break off silicon links in crystal lattice of silicate minerals by enzymes, thus silicon passes in solution, and metals concentrate in minerals. Biodestruction of silica links of silicate minerals results in decrease in environment Eh factor in negative area of regenerative conditions. Biodestruction of layered silicates with crystal lattice structure consisting of layer Me-O between two layers Si-O is the most effective.

Metals extraction from silicate nickel ores is profitable to be carried out at 2 stages: using bacterial destruction of silicates at the first stage and acids leaching of product at the second.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЧАНОВОГО БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СУЛЬФИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Крылова Л.Н.
ФГОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049 Москва, В-49, Ленинский проспект 4, Россия

Проведен анализ технологий чанового бактериально-химического выщелачивания сульфидных концентратов разработанных в России, это BIONORD®, БИОС, технологии институтов МИСиС, ИРГИРЕДМЕТ, ЦНИГРИ, ИНМИ РАН, отдельных авторов, и в других странах - *BIOX****®*** *process*, *BacTech® process, Mintek/BacTech® process, BRISA® process,* BioCOP™ Process*,* BioZINC™ Process**,** BioNic™ Process, *разработанная* **в** *Казахстане и др.*.

Во всех технологиях процесс окисления сульфидов осуществляется ионами трехвалентного железа, которые регенерируются железоокисляющими бактериями.

В большинстве запатентованных технологий бактериальное окисление железа производится в одном объеме с выщелачиванием сульфидов. Технологии отличаются температурой биоокисления, последовательностью проведения операций «биоокисление – цианирование - обогащение», способами подготовки концентратов к выщелачиванию и нейтрализации пульпы, разделения фаз и извлечения металлов из продуктов биоокисления, аппаратурным оформлением процесса.

Меньше известны технологии чанового выщелачивания, где сульфидные концентраты окисляются трехвалентным железом отдельно от его регенерации бактериями, которые разработаны как за рубежом *BRISA® process, так и* в России (ИНМИ РАН). При реализации этих технологий продолжительность выщелачивания сульфидов сокращается в несколько раз.

Ряд технологий бактериально-химического выщелачивания предназначены для определенного вида минерального сырья, например, для золотомышьяковых концентратов, медных концентратов и шлаков, для цинковых концентратов и др.

Выполненный анализ показал, что большой вклад в разработку и применение технологии чанового бактериально-химического выщелачивания сульфидных концентратов внесли ученые России, особенно в технологию извлечения металлов из золотомышьяковых концентратов, где активные исследования этого способа начаты в 1964 году.

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES VATS OF BACTERIAL AND CHEMICAL LEACHING OF SULPHIDE CONCENTRATES

Krylova L.N.
The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology "MISiS",
119049, Moscow, B-49, Leninsky prospect, 4, Russia

The analysis of technology vats of bacterial and chemical leaching of sulphide concentrates, developed in Russia, it BIONORD ®, bios, technology institutes MISA, IRGIREDMET, TSNIGRI, INMI Sciences and individual authors, and in other countries - BIOX ® process, BacTech ® process, Mintek / BacTech ® process, BRISA ® process, BioCOP ™ Process, BioZINC ™ Process, BioNic ™ Process, in Kazakhstan, and others.

In all technologies, the process of sulfide oxidation by ferric ions, which are regenerated iron-oxidising bacteria. In the majority of patented technologies bacterial oxidation of iron is produced in one volume of the leaching of sulphides. Technologies differ in bio-oxidation temperature, the sequence of operations «bio-oxidation - cyanidation - enrichment, methods of preparation of concentrates to leaching and neutralization of the pulp, the phase separation and extraction of metals from the bio-oxidation products, hardware design process.

Less well known technology of leaching vats, where the sulfide concentrates are oxidized ferric iron separately from the regeneration of the bacteria, they are designed as in Russia (INMI RAS), as well as abroad BRISA ® process. In implementing these technologies reduces the duration of the leaching of sulphides in a few times.

A number of technologies of bacterial and chemical leaching is designed for a specific type of mineral raw materials, for example, gold-concentrates, copper concentrates and slag, for zinc concentrates, etc.

Performed analysis has shown that a large contribution to the development and application of technology vats of bacterial and chemical leaching of sulphide concentrates made by the scientists of Russia, especially for the extraction of metals from gold-concentrates, where active research of this method started in 1964.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ УРАНА

Скрипко С.В.[2], Куканова С.И.[1], Зайнитдинова Л.И.[1], Колпакова Е.В.[2], Бердыкулов Л.Т.[2], Саттаров Г.С.[2]
[1]Институт микробиологии АН РУз, Узбекистан, 100128, Ташкент, ул. А.Кадыри,7б
[2]Навоийский горно-металлургический комбинат, Узбекистан, Навои

Одним из направлений интенсификации процесса подземного выщелачивания (ПВ) урана является использование различных окислителей, выбор и практическое применение которых для целей ПВ имеет ряд сложностей и ограничений. Применение биотехнологии в процессах гидрометаллургии уменьшает загрязнение окружающей среды и позволяет вовлечь в переработку руды, извлечение металлов из которых традиционными методами неэкономично.

Проведенные исследования на опытной ячейке участка подземного выщелачивания показали пригодность технологии бактериального выщелачивания в режиме односкважинного выщелачивания и в сочетании с динамическим режимом для доизвлечения остаточных концентраций урана из руд данного участка. Установлено, что применение бактериальных растворов увеличивает вынос урана в раствор в 2-3 раза. Опытные работы позволили определить оптимальные параметры культивирования микроорганизмов в натурных условиях при различных внешних воздействиях, оптимизировать работу установки и выдать рекомендации по организации наработки бактериальных растворов непосредственно на стационарной установке, Испытания показали необходимость более детальной оценки участка или блока для проведения работ по биоокислению.

POSSIBILITY FOR APPLICATION OF BACTERIAL SOLUTIONS FOR UNDERGROUND URANIUM LEACHING

Skripko S.V.[2], Kukanova S.I.[1], Zaynitdinova L.I.[1], Kolpakova E.V.[2], Berdykulov L.T.[2], Sattarov G.S.[2]
[1] *Institute of microbiology, 7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128*
[2] *Navoyi mining enterprise, Navoyi, Uzbekistan*

One of possible directions for intensification of the process of uranium underground leaching (UUL) is an application of different oxidizers, choice and practical use of which for UUL has a number of difficulties and limitations. An application of biotechnology in processes of hydrometallurgy decreases pollution of environment and allows to involve into processing ores, extraction of metals from which by traditional methods is not economically sound.

Conducted studies on the trial cell of the UUL field revealed usability of technology of bacterial leaching in the mode of single-well leaching and in combination with dynamic mode for reextraction of remaining uranium concentrations from ores of this field. It was established that the application of bacterial solutions increases the uranium release into solution in 2-3 times. Trial work allowed to determine optimum parameters for cultivation of microorganisms in the natural conditions at presence of different external impacts, to optimize work of the installation and to give recommendations on organization of preparation of bacterial solutions directly on the stationary installation. Trials revealed the necessity to more detailed evaluation of the field or cell for the implementation of biooxidation works.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ АБОРИГЕННЫМИ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ, ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ НА СОРБЕНТАХ РАЗНОЙ ПРИРОДЫ

Морозов Н.В., Жукова О.В., Иванов А.А.
Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных – ВНИВИ. 420075, г. Казань, Научный городок-2

Одним из современных методов, используемых при разработке экологически чистых технологий защиты окружающей среды и восстановления природных ресурсов (воды и почвы), является биоремедиация. Основными биологическими агентами, осуществляющие процессы биоразрушения и восстановления нарушенных нефтянными углеводородсодержащими соединениями водных экосистем необходимо использовать консорциум гетеротрофных микроорганизмов, обладающие огромным разнообразием ферментных систем и большой лабильностью метаболизма клеток превращать сложные вещества, используя их в качестве единственного источника питания и энергии, до простых соединений.

Исходя из этого, **целью настоящей работы** явилось поиск легкоокисляемых органических ускорителей, которые могли бы активным сорбентом для закрепления ассоциации углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) и источником соокислителя (биостимуляции) нефти и её производных, до конечных продуктов распада, то есть до воды и углекислого газа. В качестве субстратов использовали сорбенты: уголь активированный, золу, опилки древесные, речной песок и торф из расчета от 2 до 5 мг/дм^3. Количество видов бактерий соответствовало монокультуре, трем культурам и консорциуму испытанного биопрепарата, состоящему из девяти видов углеводородокисляющих микроорганизмов. Опыты ставили в колбах объемом 1 дм^3 и в аквариумах 50 л при комнатной температуре 20-23°С. Длительность эксперимента равнялась 21 дням.

Внесение УОМ биопрепарата проводили распылением культуры на поверхность нефтяной пленки, рассыпанием смешанного с бактериями сорбента на поверхность нефтяного загрязнения и путем механического перемешивания штаммов с субстратами в соотношении 2:3. Анализируя полученные экспериментальные данные с сорбентами – речным песком, золой, торфом, древесными опилками и углем активированным в разных концентрациях и при разном способе их внесения были выявлены следующие закономерности:

1. Наибольшее ускорение исчезновения нефтяной пленки наблюдалось в вариантах с внесением песка, торфа и опилок. 2. Механическое перемешивание УОМ с вышеназванными сорбентами в соотношении 2:3 (песок), 2:3 (торф), 2:3 (опилки) и 2:3 (уголь) более эффективно, чем нанесение биомассы бактериальной суспензии на поверхность нефтяной пленки путем распыления.

Установлено, что наилучшими сорбентами, оказывающими благоприятное влияние на ход биодеструкции нефти, являются торф, зола, опилки. Эти данные подтверждаются общей картиной визуального подсчета числа бактерий, основанной на учете количества жизнеспособных колоний в разные отрезки времени. Именно в эксперименте с этими субстратами быстрее увеличивалась численность микроорганизмов, соответственно возрастала степень окисления нефти, что приводило к количеству роста осуществляемых ферментативных реакций, следовательно, к наиболее эффективной деструкции нефти. Это подтверждено также динамикой изменения концентрации углекислого газа и растворенного кислорода в опытах.

BIOTECHNOLOGY OF LIQUIDATION OF PETROPOLLUTION NATIVE OIL-CARBONS MICROORGANISMS, IMMOBILIZATION ON SORBENTS OF THE DIFFERENT NATURE

Morozov N.V., **Zhukova O.V., Ivanov A.A.**
The federal center of toxicological and radiating safety of animals – VNIVI
420075, Kazan, Scientific small town-2

One of the modern methods used by working out of non-polluting technologies of protection of environment and restoration of natural resources (water and soil), is bioremediation. The basic biological agents, carrying out processes of biodestruction and restoration broken oil-carbons microorganisms connections of water ecosystems it is necessary to use a consortium гетеротрофных the microorganisms, possessing a huge variety of fermental systems and the big lability of a metabolism of cages to transform difficult substances, using them as the unique power supply and energy, before simple connections.

Proceeding from it, the purpose of the present work was search easy oxidation organic accelerators which could an active sorbent for association fastening oil- carbons microorganisms (OCM) and a source biodestruction of oil and its derivatives, to disintegration end-products, that is to water and carbonic gas.

As substrata used sorbents: coal activated, ashes, sawdust wood, river sand and peat from calculation from 2 to 5 mg/dm^3. The quantity of kinds of bacteria corresponded to a monoculture, three cultures and the consortium of the tested biological product consisting of nine kinds oil-carbons of microorganisms. Experiences put in flasks in volume 1 дм3 and in aquariums of 50 l at room temperature 20-23°C. Duration of experiment equaled to 21 days/

Entering УОМ of a biological product spent culture dispersion on a surface of an oil film, conformation the sorbent mixed with bacteria on a surface of oil pollution and by mechanical hashing stamms with substrata in the ratio 2:3. Analyzing the received experimental data with sorbents – river sand, ashes, peat, wood sawdust and coal activated in different concentration and at a different way of their entering following laws have been revealed:

1. The greatest acceleration of disappearance of an oil film was observed in variants with entering of sand, peat and sawdust. 2. Mechanical hashing УОМ with the above-named sorbents in the ratio 2:3 (sand), 2:3 (peat), 2:3 (sawdust) and 2:3 (coal) more effectively, than drawing of a biomass of bacterial suspension on a surface of an oil film by dispersion.

It is established that the best sorbents rendering beneficial effect on a course biodestruction of oil, peat, ashes, sawdust are. This data proves to be true an overall picture of visual calculation of number of the bacteria, based on the account of quantity of viable colonies in different intervals of time. In experiment with these substrata number of microorganisms faster increased, degree of oxidation of oil that led to quantity of growth carried out fermentation reactions, hence, to the most effective destruction to oil accordingly increased. It is confirmed also by dynamics of change of concentration of carbonic gas and the dissolved oxygen in experiences.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА СРЕДЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОТОЧНОГО БИООКИСЛЕНИЯ МЫШЬЯКОВИСТЫХ СУЛЬФИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Пустошилов П.П., Секачев В.С.
e-mail: PustoshilovPP@polyusgold.ru,
Закрытое акционерное общество «Золотодобывающая компания «Полюс», Исследовательский центр (ИЦ ЗАО «Полюс»), Россия, г.Красноярск.

Исследовали влияние концентраций основных компонентов минерального питания – сульфата аммония и аммофоса на процесс биоокисления золотомышьяковистого флотоконцентрата руд Олимпиадинского месторождения (ОФК). В работе использовали флотоконцентрат следующего состава: железо общее – 34,3%, мышьяк – 9,1%, сурьма -5,5%. Сера сульфидная – 25,4%. Исследования проводили в лабораторных реакторах (объем пульпы – 2л), температура – 35^{0}С, время удержания 87 часов. Проводили измерение окислительно-востановительного потенциала (ОВП), железа (3+) и мышьяка в растворе. Плотность пульпы по твердому -150г/л. Изменяли содержание аммофоса в среде от 0,4 до 0,1 г/л и сульфата аммония от 1 до 0,25 г/л При снижении концентрации сульфата аммония до 0,25г/л (в 4 раза меньше контроля – 1г/л), при концентрации аммофоса 0,4г/л, наблюдалось снижение железоокисляющей активности, и как следствие, снижение ОВП жидкой фазы пульпы. При этом происходило снижение содержания железа в растворе. Уменьшение концентрации аммофоса существенно на значение ОВП не влияло. Дальнейшее снижение концентрации аммофоса до 0,1 - 0,2 г/л приводило к уменьшению концентрации, вышедшего в раствор, железа. Концентрация мышьяка в жидкой фазе пульпы при уменьшении количества подаваемых компонентов минерального питания снижалась, что указывает на снижение скорости окисления арсенопирита. Максимальное снижение скорости окисления арсенопирита наблюдалось как при малом содержании аммофоса 0,2 г/л, так и сульфата аммония 0,25 г/л. Можно предположить, что большее влияние снижения концентрации сульфата аммония на показатели процесса, чем аммофоса связано с отсутствием минерального азота в концентрате, в то же время наличие фосфатов в карбонатах кальция и магния в концентрате существенно.

EFFECT OF MINERAL COMPOSITION OF MEDIUM ON TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF BIOOXIDATION ARSENIC SULFIDE CONCENTRATION ON LINE

Pustoshilov P.P. Sekachev V. S.
e-mail: PustoshilovPP@polyusgold.ru
Closed Joint Stock Company "Polyus" Research Center (RC Polyus), Russia, Krasnoyarsk

Investigated the effect of concentrations of the major components of mineral nutrients - ammonium sulphate and ammophos on bio-oxidation of gold bearing arsenic flotation concentrates from ore Olimpiada deposit. Were measured oxidation-reduction potential (ORP), iron (3 +) and arsenic in the solution. "Ammophos" content in the medium was changed from 0,4 to 0,1 g / l and ammonium sulfate from 1 to 0.25 grams per liter. Decrease the concentration of ammonium sulfate to 0.25 g / at a concentration "ammophos" 0,4 g / l, observed a decrease in the rate of bacterial oxidation, and as a consequence, reducing ORP of the liquid phase slurry. In this case, in iron content in solution was a decrease. Reduction of concentration "ammophos" significantly on the value of ORP had no effect. The concentration of arsenic in the liquid slurry with a decrease of the concentration of submitted components of mineral nutrients decreased. The maximum decrease rate of oxidation of arsenopyrite was observed at a low content of "ammophos" 0,2 g / l and ammonium sulfate 0.25 grams per liter. We can assume that greater influence to reduce the concentration of ammonium sulfate on the indices of the process than "ammophos" due to the lack of mineral nitrogen in the concentrate, while at the same time, the presence of phosphates in calcium and magnesium carbonates in the concentrate is essential.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТВАЛЬНЫХ РУД АЛМАЛЫКСКОГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА МЕТОДОМ КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Сагдиева М.Г., Борминский С.И., Мавжудова А.М., Черкасова Г.В.
Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент
E-mail: msagdieva@mail.ru

На территории Алмалыкского рудного поля за 60 лет функционирования Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК) накопилось более 140 млн тонн отвальных руд различных типов: сульфидных, малосульфидных (окисленных) и смешанных, которые занимают огромные площади и представляют экологическую опасность. Содержание в них меди составляет 0,32-0,95%, золота - 0,2-0,9 г/т и серебра - 4,9-11,2 г/т. Нами проведены эксперименты по биовыщелачиванию меди из различных типов руд в перколяторах рабочим объемом 1 кг и 100 кг. Экспериментально нами определены оптимальные параметры технологии биовыщелачивания меди в перколяторах: использование руды с удалением мелкой фракции, добавление солей аммония (1г/л) и фосфора (0,25 г/л), величина pH орошаемых растворов 2,2-2,0, скорость орошения 12 мл/час.см^2 в режиме проток/пауза, интродукция культурой, выращенной на модифицированной среде 9К. Результаты проведенных лабораторных и укрупнено-лабораторных испытаний по выщелачиванию меди из окисленных руд показывают, что в процессе выщелачивания при активации аборигенной микрофлоры сквозное извлечение меди за 100 дней достигает 84,1%. Биовыщелачивание меди из сульфидных руд показало, что при интродукции материала руды железо- и сероокисляющими микроорганизмами выщелачивание меди активизируется и составляет 72,9-79,6% за 100 дней. При этом установлено, что окисление сульфидных минералов достигает 72-87%, что свидетельствует о вскрытии золота, тонковкрапленного в сульфидных минералах. После биовыщелачивания меди бактериальные кеки подвергали тиосульфатному выщелачиванию с целью извлечения золота и серебра. Результаты проведенных опытов показали, что извлечение золота составляет 72-85%, а серебра 49-57% в зависимости от типа руд. Полученные данные дают основания для проведения опытно-промышленных испытаний биотехнологии переработки отвальных руд АГМК с целью расчета экономической эффективности и перспективности внедрения.

BIOTECHNOLOGY OF RECLAMATION OF HEAP ORES OF ALMALYK MINING METALLURGICAL COMPLEX IN A WAY OF HEAP LEACHING

Sagdieva M.G., Borminskiy S.I., Mavjudova A.M., Cherkasova G.V.
Institute of Microbiology of Uzbekistan Academy of Sciences, Uzbekistan
E-mail: msagdieva@mail.ru

At territory of Almalyk ore`s field during 60 years of Almalyk Mining Metallurgical Combinate (AMMC) more 140 millions Tons of heap ores of different types (sulfide, low-sulfide or oxidized and mixed), which occupy large squares and represent ecological danger, have been accumulated. Copper content in them comes to 0,32-0,95%, gold - 0,2-0,9 g/T and silver - 4,9-11,2 g/T. We carried out experiments on copper bioleaching from different ore types in percolators with working volume 1 kg and 100 kg. We have determined experimentally the optimal parameters for technology of copper bioleaching in percolators: use of ore with removal of fine fraction, introduction of salts of ammonium (1 g/L) and phosphorous (0,25 g/L), pH value of irrigated solutions 2,2-2,0, irrigation speed 12 ml/hour.cm^2 in regime “flow/pause”, introduction of culture grown in modified 9K medium. Results of conducted laboratory and enlarged-laboratory tests on copper leaching from oxidized ores show that during leaching the through extraction of copper under activation of indigenous microflora for 100 days reaches 84,1%. During introduction of iron- and sulfur-oxidizing microorganisms into ore material the copper bioleaching from sulfide ores activates and comes to 72,9-79,6% for 100 days. It has been determined that oxidation of sulfide minerals reaches 72-87%, that certifies about gold opening (exposing), which is finely-ingrained in sulfide minerals. After copper bioleaching the bacterial products after leaching were subjected to thiosulfate leaching with aim of extraction of gold and silver. Results of conducted experiments showed that gold extraction came to 72-85%, but silver - 49-57% in dependence on ore type. The obtained data give ground for carrying out of experimental-industrial tests of biotechnology for reclamation of heap ores from AMMC with aim to calculate economical efficiency and prospects of inculcation.

ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ БИОГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Седельникова Г.В.
Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов (ФГУП ЦНИГРИ)
117545 Москва Варшавское шоссе, 129, к.1
E-mail: gsedelnikova@mail.ru

Анализ мировой практики по применению микроорганизмов в процессах переработки минерального сырья показывает, что с каждым годом расширяются области их использования. Значительное место в исследованиях продолжают занимать процессы бактериального выщелачивания меди из руд и концентратов, биоокисления упорных золотосодержащих концентратов, а также биосорбции металлов из растворов.

Усложнение состава минерального сырья обуславливает необходимость увеличения разнообразия микроорганизмов, с помощью которых осуществляются биопроцессы. Наряду с мезофильными микроорганизмами все большую значимость приобретают умеренно-термофильные и термофильные бактерии. На их основе целенаправленно создаются различные ассоциации микроорганизмов, повышающие эффективность микробиологических процессов, протекающих при переработке минерального сырья. Установлено, что технологические параметры процесса (кислотность среды, температура, плотность, состав энергетического субстрата и др.) оказывают существенное влияние на жизнедеятельность бактерий, входящих в состав ассоциации. В определенных условиях доминирующую роль играют те или иные бактерии. Регулирование технологическими параметрами процесса в конечном итоге обеспечивает достижение наивысших показателей по переработке минерального сырья с использованием бактерий.

При переработке много компонентных руд и концентратов (медно-никелевых, никель-кобальтовых, золото-сурьмяных и пр.) проводят предварительное химическое выщелачивание, в некоторых случаях, применяют бактериальный раствор сернокислого железа, полученного микробиологическим способом.

Перспективным направлением в биосорбции металлов из растворов (медь, никель, цинк, свинец, хром и др.) является применение иммобилизированной биомассы, которая наносится на неподвижную постель. Этот процесс рассматривается в качестве альтернативы промышленной сорбционной технологии очистки сточных вод с помощью ионообменных смол.

Таким образом, хорошие результаты многочисленных исследований минеральных процессов с использованием бактерий дают основание надеяться на скорейшее внедрение биотехнологий в промышленное производство.

THE LAST ACHIEVEMENT IN BIOHYDROMETALLURGY OF THE MINERAL RAW MATERIAL

Sedelnikova G.V.
Varshavskoye sh., 129, k.1, Moscow, 117545, Russia

The world practice of microorganisms using in mineral processing is shown, that the areas of its researching are increased from year to year. The bacterial leaching of copper from ores and concentrates, refractory gold bearing concentrates biooxidation, biosorption of the metals from solutions are carried on playing the important role in biohydrometallurgy of mineral raw material.

The general trend to down in mineral raw material content provides the increasing of microorganisms' variety, which are parted in bioprocess. Together with mesophilic bacteria the moderately thermophilic and thermophilic bacteria are widely spread in mineral processing. The scientists work purposefully for forming association with parting of the different bacteria. The using of bacterial association increases the mineral processing profitability. It was shown that the technological parameters (pH, temperature, density, substrate content and others) affect greatly on the bacteria activity, which go in association. In some conditions this bacteria or that play dominant role in bioprocess. The technological parameters regulation ensures the getting of high metals extraction with using microorganisms.

The chemical pre-leaching before bioleaching or biooxidation of mineral materials is used for multicomponent ores and concentrates (copper-nickel, nickel-cobalt, gold-antimony). In restrained terms the bacterial solution of ferric sulfate received with the application of association of chemolithotrophic microorganisms are studied by russian and foreigner scientists.

The advanced research in metal biosorption (copper, nickel, zinc, chromium) is the using immobilized biomass in fixed-bed column. This process is considered as the alternative of sorption technology of cleaning of wastewater by ion-exchange resin.

Thus, the good results of numerous researches of mineral processing give a hope on fast realization of new biotechnologies at the industrial production.

ЭКСПРЕССНЫЙ МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП АССОЦИАЦИИ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ БИООКИСЛЕНИИ СУЛЬФИДНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ

Сизых Г.А., Белый А.В.
e-mail: SizyhGA@polyusgold.ru
Закрытое акционерное общество «Золотодобывающая компания «Полюс», Исследовательский центр (ИЦ ЗАО «Полюс»), Россия, г. Красноярск

Одним из основополагающих факторов процесса является окислительная деятельность ассоциации микроорганизмов, ее функционально-структурная организация. Как правило, внутри ассоциации виды микроорганизмов, по своей специализации, делятся на окисляющие железо, поддерживающих цикл окисления – восстановления железа, и виды, окисляющие элементную серу и ее восстановленные соединения. Разработан метод, позволяющий контролировать функциональную организацию ассоциаций, окисляющих сульфидные концентраты. Метод – основан на осаждение микроорганизмов ассоциации в специальном центрифужном стакане с капилляром. По высоте осажденного столбика биомассы в капилляре центрифужного стакана, определяется концентрацию клеток в жидкой фазе пульпы, а по цветовой окраске биомассы, определяется количество и соотношение железо- и сероокисляющих микроорганизмов в ассоциации. Многочисленные измерения окислительной активности осажденных клеток в центрифужном стакане с капилляром, показали, что биомасса, окрашенная в розовый цвет, представлена железоокисляющими микроорганизмами, а биомасса, окрашенная в серый или желтый цвет, представлена видами, окисляющими серу и ее восстановленные соединения. Розовая окраска железоокисляющих видов обусловлена высоким содержанием цитохрома «С», который в этих видах микроорганизмов содержится до 1% от общей биомассы микроорганизмов. Основными параметрами влияющими на соотношение железо- и сероокисляющих микроорганизмов в ассоциации являются: минералогический состав флотоконцентрата, скорость протока и температура процесса. Так при повышении температуры пульпы с 39°С до 42°С количество железоокисляющих микроорганизмов уменьшилось с 3,3 г/л до следовых количеств, при этом железоокисляющая активность снизилась с 0,117 мл O_2/мин/50 мл пульпы до нуля. Количество сероокисляющих не изменилось. При этом активность сероокисляющих микроорганизмов увеличилась, и pH пульпы снизился, что говорит об активации процесса сероокисления. При оптимальном течении процесса биоокисления флотоконцентрата соотношение железо- и сероокисляющих микроорганизмов составило 2:1. Железоокисляющих микроорганизмов 3,0 г/л и 1,5 г/л сероокисляющих.

QUANTITATIVE DETERMINATION OF MAJOR PHYSIOLOGICAL GROUPS OF THE ASSOCIATION CHEMOLITHOTROPHIC MICROORGANISMS BIOOXIDATION SULFIDE GOLD CONCENTRATES

G. A. Sizyh, Belyi A.V.
e-mail: SizyhGA@polyusgold.ru,
Closed Joint Stock Company "Polyus" Research Center (RC Polyus), Krasnoyarsk, Russia

Modern technologies of bio-oxidation Sulfide Flotation Concentrates require rapid response to any deviations in the process. One of the fundamental factors process is activities of the association of microorganisms, its functional and structural organization. As a rule, within the association kinds of microorganisms on their specialization, divided by oxidizing iron, supporting a cycle of oxidation - reduction of iron, and the types of oxidizing elemental sulfur and its reduced compounds. A method is developed to control the functional organization of associations, oxidizing sulfide concentrates. Method - based on the deposition of microorganisms Association in a special centrifuge glass with a capillary. The height of the deposited column biomass in a capillary centrifuge cup, determined by cell concentration in the liquid slurry, and the color painting of biomass, amount and ratio of iron and sulfur oxidizing microorganisms in the association. Numerous measurements of oxidative activity of cells deposited in a centrifuge beaker with capillary showed that the biomass, painted in pink, represented iron oxidizing microorganisms and biomass, painted in white or yellow, is represented species, oxidizing the sulfur and its reduced compounds. Pink color iron oxidizing species due to the high content of cytochrome C, which in these kinds of microorganisms contained up to 1% of the total biomass of microorganisms. The main parameters affecting the ratio of iron and sulfur oxidizing microorganisms in the association are: Flotation Concentrates mineralogical composition, flow rate and process temperature. So when the temperature of pulp with 39C to 42C iron oxidizing number of microorganisms decreased from 3.3 g / l and trace quantities, with iron oxidation activity decreased from 0.117 ml ml O_2/min/50 pulp to zero. Number sulfur - oxidizing not changed. In this activity sulfur oxidizing microorganisms increased, and the pH of the pulp decreased, indicating that the activation process of sulfur oxidation. At the optimum flow of bio-oxidation Flotation Concentrates ratio of iron and sulfur oxidizing microorganisms was 2:1. iron oxidizing microorganisms 3,0 g / l and 1,5 g / l sulfur oxidizing.

БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО ФЛОТОКОНЦЕНТРАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕМЕННОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА

Солопова Н.В., Белый А.В.
ИЦ ЗАО «Полюс»,
Россия, 660061, Красноярск, ул. Цимлянская, 37

В настоящее время в технологическом процессе чанового выщелачивания упорных золотосодержащих арсенопирит-пиритных руд и концентратов в основном используются мезофильные бактерии *Acidithiobacillus ferrooxidans, Acidithiobacillus thiooxidans, Leptospirillum ferrooxidans* и их ассоциации. Однако процесс окисления сульфидных минералов является экзотермическим и температура в биореакторе может повышаться до температур, превышающих верхний предел для роста мезофильных бактерий.

Использование высокотемпературных ассоциаций микроорганизмов в биогидрометаллургических технологиях дает ряд преимуществ по сравнению с мезофильными и умеренно термофильными ассоциациями: снижение энергозатрат на охлаждение реакторов, более полное окисление сульфидов, улучшение качество биокека и снижение расхода цианистого натрия при последующем извлечении золота.

Была получена ассоциация микроорганизмов, окисляющих флотоконцентрат руд Олимпиадинского месторождения при 50^{o}С. Работа проводилась с использованием двухстадиального окисления с изменением температуры в реакторах по схемам: 50-50-40-40 и 40-40-50-50, плотности пульпы 50, 100 и 150 г/л. Изучено влияние параметров - плотности пульпы, скорости протока, температуры - на процесс бактериально-химического окисления флотоконцентрата.

Степень извлечения золота из биокека при окислении флотоконцентрата плотностью 50 г/л на линии 50-50-40-40 составила 93,64%. При увеличении загрузки как за счет увеличения плотности пульпы, так и за счет скорости протока степень извлечения снижается. Результаты показали, что при плотности пульпы 50 г/л биоокисление флотоконцентрата ассоциацией с участием *Sulfobacillus termosulfidooxidans* было максимальным, дальнейшее повышение концентрации твердого вещества до 150 г/л приводило к снижению интенсивности процесса и замедлении скорости окисления по железу.

BACTERIALLY-CHEMICAL OXIDATION OF GOLD BEARING FLOAT CONCENTRATE USING TEMPERATURE MODE

Solopova N.V., Belyi A.V.
Gold mining company "Polyus",
Tsimlynskay, 37, Krasnoyarsk, 660061, Russia

Now in technological process bioleaching persistent gold bearing arsenopyrite-pyrite ores and concentrates basically are used mesophilic bacteria *Acidithiobacillus ferrooxidans, Acidithiobacillus thiooxidans, Leptospirillum ferrooxidans* and their associations. However, the process of sulphidic minerals oxidation is thermo positive and the temperature in the bioreactor can be rise to temperatures exceeding the top limit for growth mesophilic bacteria.

The usage of hyper thermal association of microorganisms in biohydrometallurgical technologies gives some advantages as compared to mesophilic and moderately thermophilic associations: energy consumption for reactor cooling is reduced, consumption of sulphuric acid for sustaining of optimal amount pH of pulp is minimized, much more effective sulfide minerals oxidation as well as elemental sulphur and its deoxidated compounds – it leads to reduction of sodium cyanide consumption.

The association of the microorganisms oxidizing float concentrate of Olimpiadinsky deposit at 50 ^oC has been received. Work was spent using oxidations with change of temperature in reactors under schemes: 50-50-40-40 and 40-40-50-50, density of pulp 50, 100 both 150 g/l. Influence of parameters - density of pulp, speed of a channel, temperature - on process of bakterialno-chemical oxidation float concentrate is studied.

The degree of gold extraction from biocake at oxidation float concentrate with density 50 g/l on a line 50-50-40-40 was 93,64 %. At increase in loading both at the expense of increase density of pulp, and at the expense of channel speed degree extraction decreases. Results have shown that at density of pulp 50 g/l biooxidation float concentrate by association *Sulfobacillus termosulfidooxidans* was maximum, the further concentration of solid substance increase to 150 g/l led to decrease intensity of process and delay of iron speed oxidation.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СООТНОШЕНИЯ АЗОТА И ФОСФОРА В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА БИООКИСЛЕНИЯ УПОРНОГО ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО ФЛОТОКОНЦЕНТРАТА

Солопова Н.В., Малашонок А.П.
ИЦ ЗАО «Полюс».
Россия, 660061, Красноярск, ул. Цимлянская, 37

Целью работы являлось определение влияния соотношения азота и фосфора в минеральном питании на эффективность процесса биоокисления флотоконцентрата руд Олимпиадинского месторождения (ОФК) при различных температурных режимах.

Биоокисление проводили, меняя соотношение азота к фосфору в минеральном питании: 7; 3,5; 0,7, в непрерывном режиме с использованием ассоциаций микроорганизмов с оптимумом роста 40^{0}С и 50^{0}С. Плотность пульпы 150 г/л.

При биоокислении ОФК микроорганизмами с оптимумом роста при 40 и 50^{0}С при увеличении доли Р в минеральном питании наблюдалось наибольшее окисление по $S_{s.}$ При биоокислении ОФК умеренно термофильными микроорганизмами максимальная степень окисления наблюдалась при соотношении N/P = 0,7 и составила 84,8%, а при биоокислении микроорганизмами с оптимумом роста 50^{0}С при соотношении N/P = 3,5 составила 71,7%.

При биоокислении ОФК микроорганизмами с оптимумом роста при 40 и 50^{0}С при увеличении доли N в минеральном питании наблюдалось наибольшее окисление по $Fe_{s.}$ Так, при биоокислении ОФК микроорганизмами с оптимумом роста 50^{0}С максимальная степень окисления при соотношении N/P = 7,0 составила 96,3%, а при биоокислении умеренно термофильными микроорганизмами максимальная степень окисления наблюдалась при работе как при соотношении N/P = 7,0, так и при соотношении N/P = 0,7 и составила 89,1% и 90,5% соответственно.

При увеличении содержания Р в минеральном питании наблюдается увеличение извлечения золота из биокека. Так, максимальное извлечение золота зафиксировано при биоокислении высокотемпературными организмами при работе на соотношении N/P = 3,5 и составило 86,3%, а при биоокислении умеренными термофилами при соотношении N/P = 0,7 - 90,3%.

RESEARCH INFLUENCE OF RELATION OF NITROGEN AND PHOSPHORUS IN A MINERAL FOOD TO EFFICIENCY BIOOXIDATION PROCESS OF PERSISTENT GOLD BEARING FLOAT CONCENTRATE

Solopova N.V., A.P. Malashonok
Gold mining company "Polyus",
Tsimlynskay, 37, Krasnoyarsk, 660061, Russia

The purpose of work was definition influence of relation of nitrogen and phosphorus in a mineral food to efficiency biooxidation process flotation concentrate ores of the Olimpiadinsky deposit in a various temperature modes.

During biooxidation, the relation of nitrogen to phosphorus in a mineral food was changing from 7 to 3,5 and 0,7, in a permanent mode using associations of microorganisms with a growth optimum 40 ^{0}C and 50 ^{0}C. Density of pulp 150 g/l.

Biooxidation of flotation concentrate by microorganisms with a growth optimum 40 and 50 ^{0}C, increasing of share P in a mineral food contributed more effective oxidation on sulfide sulfur. Biooxidation of flotation concentrate by moderately thermophilic microorganisms the maximum oxidation was observed at relation N/P = 0,7 and was 84,8 %, whereas in biooxidation process by microorganisms with a growth optimum 50 ^{0}C with relation N/P = 3,5 was 71,7 %.

At biooxidation flotation concentrate by microorganisms with a growth optimum at 40 and 50 ^{0}C, increasing of share N in a mineral food contributed the most oxidation on iron sulfide. So, at biooxidation concentrate by microorganisms with a growth optimum 50 ^{0}C the maximum oxidation observed at relation N/P = 7,0 was 96,3 %, and at biooxidation by moderately thermophilic microorganisms the maximum degree of oxidation observed in both relations N/P = 7,0 and N/P = 0,7 and was 89,1 % and 90,5 % accordingly.

At increasing content of phosphorus in a mineral food the increase of gold extraction from biocake is observed. So, the maximum gold extraction was fixed at biooxidation by high-temperature microorganisms at work on relation N/P = 3,5 and was 86,3 %, and biooxidation by moderately thermophilic at relation N/P = 0,7 - 90,3 %.

БИОХИМИЧЕСКОЕ ВСКРЫТИЕ УПОРНЫХ РУД В УСЛОВИЯХ КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЦИАНИСТЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Шкетова Л.Е, Емельянов Ю.Е., Копылова Н.В.
ОАО «Иргиредмет»,664025, г. Иркутск, бульвар Гагарина, 38,
E-mail:laboratoria@mail.ru

Одним из эффективных способов металлургической переработки пирит-арсенопиритовых руд с тонковкрапленным золотом является бактериально-химическое окисление сульфидных золотосодержащих минералов с последующим цианированием получаемых остатков.

В этой связи в Иргиредмете проведен цикл экспериментальных исследований с изучением кучного (перколяционного) бактериального выщелачивания руды.

Объектом изучения явилась сульфидная золотосодержащая руда с исходным содержанием золота 2,0 г/т, и массовой долей основных минеральных компонентов (%): пирит 2,2; арсенопирит 1,2; карбонаты 12,0.

Эксперименты по кучному бактериальному выщелачиванию руды проводили на классе крупности минус 2 мм и минус 5 мм, минус 10 мм, загруженные в колонны по 10 кг, при температуре 28-30 °С. Культуральную жидкость готовили на основе бактерий **A**cidithiobacillus thiooxidans, Acidithiobacillus ferrooxidans, адаптированных непосредственно к руде данного месторождения.

Результаты экспериментов показали, что бактериальное выщелачивание в перколяционном режиме с последующим цианированием обеспечивает извлечение золота на уровне 75-85 % при условии дробления до крупности минус 2 мм. Применение процесса тиосульфатного выщелачивания для извлечения золота из кека бактериального окисления позволяет получить показатели на том же уровне.

В ходе исследований получены положительные результаты, иллюстрирующие возможность применения нецианистых растворителей для извлечения золота из продуктов бактериального извлечения пирит-арсенопиритовых руд.

BIOCHEMIKAL DETERMINATION OF REFRACTORY ORE DURING HEAP LEACHING PROCESS AND APPLICATION OF NON-CYANIDE GOLD SOLVENTS IN THE PERIOD

L.Ye. Shketova, Y. Ye.Yemelianov, N.V. Kopylova
OAO "Irgiredmet" 38 Gagarina blvd., 664025 Irkutsk, Russia
E-mail:laboratoria@mail.ru

Bioleaching of sulfide gold-bearing ores with gold locked-up in sulfides followed by gold leaching is an effective way to treat pyrite-arsenopyrite ores.

In this connection, IRGIREDMET JSC carried out tests on heap (percolation) bioleaching.

Sulfide gold-bearing ore sample from a Russian deposit was used. Gold grade was 2.0 g/t with 2.2 % pyrite, 1.2 % arsenopyrite and 12.0 % carbonates.

The samples ground to minus 2 mm, minus 5 mm and minus 10 mm in the amount of 10 kg were charged to leaching columns at the temperature of 28-30ºC. A mixture of bacteria was prepared using *Acidithiobacillus thiooxidans* and *Acithiobacillus ferooxidans* adapted to the ore from the deposit.

It was found that heap bioleaching under percolation followed by cyanidation gives 75-85 % gold recovery if ground to minus 2 mm. The same recovery was achieved using gold thiosulphate leaching.

The results confirmed that non-cyanide lixiviants may be used to recover gold from refractory ores.

К ПРОБЛЕМЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНЫХ СУРЬМЯНЫХ РУД

Соложенкин П.М. [1], Абдусалямова М.Н.[2]
[1]УРАН Институт проблем комплексного освоения недр РАН
[2]Институт химии им. В.И. Никитина Академии Республики Таджикистан

В работе рассмотрены способы применения сульфат - редуцирующих бактерии (СРБ) в качестве реагентов в процессе обогащении руд при флотации сульфидных минералов: как сульфидизатора, депрессора и десорбента собирателя с поверхности минералов. Детально изучена флотируемость минералов с СРБ. Флотируемость минералов и руд зависит от концентрации СРБ и эффективности десорбции ксантогената с поверхности минералов СРБ. Представлены результаты селективного разделения $CuFeS_2$ от MoS_2.

Бактериальная трансформация сульфидов сурьмы в золото- сурьмяном концентрата способствует получению материала пригодного для цианирования. Процесс биоокисления антимонита способствует улучшению технологической характеристики цианируемого материала, в связи с освобождением ассоциированного с Sb_2S_3 золота и переходом сурьмы в менее активную химическую форму.

Разработана биотехнология переработки золото - сурьмяных концентратов с использованием сульфатредуцирующих бактерии типа Desulfovibrio desulfuricans в качестве растворителя антимонита. Установлена более высокая эффективность применения бактерий при выщелачивании сурьмосодержащих материалов по сравнения с сернистым натрием. Остатки выщелачивания перерабатываются цианированием по двух стадийной схеме с высоким vизвлечением золота.

Рассмотрена перспектива применения СРБ для трансформации сульфатов щелочноземельных и редких металлов в их карбонаты(Sr, Ba, Ca).

Анализируется мировой опыт применять СРБ в различных отраслях индустрии, в частности в гидрометаллургии.

Представлены результаты по удалению из кислых растворов кадмия, меди. Анализируется использование СРБ для осаждения сурьмы из кислых растворов и обедненных щелочных электролитов.

TO A PROBLEM OF BIOTECHNOLOGY COMPLEX СУРЬМЯНЫХ OF ORES

P.M. Solozhenkin[1], Maxsuda Abdusalyamova[2]
[1] *Institute of Problems of Complex Exploitation of Mineral Resources of the Russian Academy of Science (IPKON the RASci);*
e- mail: solozhenkin@mail.ru
[2] *Institute of Ghemistry Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan*

In work the ways of application sulfide - reducing bacterium (SRБ) in quality reagents in process enrichment of ores are considered at flotation sulfide of minerals: as sulfidesator, depressors and desorpbents of the collector from a surface of minerals. Detailed is investigated flotation of minerals with SRБ. Flotation of minerals and ores depends on concentration SRБ and efficiency desorpbtion xantate from a surface of minerals SRБ . The results of selective division CuFeS2 from MoS2 are submitted.

Bacterial the transformation sulfide of antimony in gold fntimony of a concentrate promotes reception of a material suitable for cinate . The process of biooxidation антимонита promotes improvement of technical characteristics cinade of a material, in connection with clearing associated with Sb2S3 of gold and transition of antimonite in the less active chemical form.

The biotechnology of processing gold - fntimony of concentrates with use sulfide - reducing bacterium of a type Desulfovibrio desulfuricans is developed as the solvent antimonite . The higher efficiency of application of bacteria is established at leaching antimony-bearing of materials till comparisons with Na2S. The rests leaching are processed chinate till two stages to the circuit with high recovery of gold.

The prospect of application SRБ for transformation sulfate alkaline and rare metals in them carbons (Sr, Ba, Ca) is considered.

The world experience is analyzed to apply SRБ in various branches of industry, in particular in hydrometallurgy.

The results on removal from sour solutions Cd, Cu are submitted. Use SRБ for осаждения of antimony from sour solutions and alkaline electrolyte is analyzed.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ ФЛОТОКОНЦЕНТРАТОВ ОЛИМПИАДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Телеутов А.Н., Белый А.В.
e-mail: TeleutovAN@polyusgold.ru
Закрытое акционерное общество «Золотодобывающая компания «Полюс»; Исследовательский Центр (ИЦ ЗАО "Полюс"),
Россия, г. Красноярск

Биологическое окисление золотосодержащих концентратов в настоящее время хорошо известная и применяемая во всем мире отрасль биотехнологии. Основная часть биоокисления связана с циклом окисления-восстановления железа. Поэтому определение железоокисляющей активности микроорганизмов, скорости биологического окисления Fe(II) имеет не только научный, но и практический интерес. Кроме этого, в промышленном биовыщелачивании для максимально эффективного ведения процесса необходимым является знание оптимальных для жизнедеятельности микроорганизмов параметров, таких как температура. Исследования проводили в лабораторных реакторах объемом 2,5л, с механическим перемешиванием, аэрацией и термостатированием. В качестве перемешивающего устройства использовалась турбинная мешалка закрытого типа. Скорость аэрации порядка 4 – 5 л/мин. Исследовался диапазон температур от $28^{O}C$ до $42^{O}C$ с шагом в $2^{O}C$. Определяли скорость химического восстановления Fe(III) в Fe(II) и скорость биологического окисления Fe(II) в Fe(III). В качестве инокулята использовали жидкую фазу пульпы из промышленных реакторов, содержащую ассоциацию микроорганизмов с представителями видов умеренно-термофильных хемолитотрофных микроорганизмов *Sulfobacillus* и *Ferroplasma*, и мезофильных хемолитотрофов *Leptospirillum*. Минимальная скорость окисления Fe(II) наблюдалась при температуре 28^{0} C и составляла 1,31 г/л/ч, максимальная при 36^{0} – 38^{0} C и составляла 1,96 г/л/ч. Показано наличие двух пиков по скорости окисления Fe(II). Первый при температуре – 30^{0} C (1,87 г/л/ч) второй при температуре 38^{0} C (1,96 г/л/ч). Вероятно, это связано с присутствием в ассоциации как мезофильных, так и умереннотермофильных железоокисляющих микроорганизмов. По количеству перешедшего в жидкую фазу пульпы железа был определен преобладающий механизм окисления сульфидов. В данном случае процесс окисления шел по тиосульфатному механизму, согласно следующему химическому уравнению:

$$MS+Fe^{3+}+H^{+}\rightarrow M^{2+}+0.5H_2\,S_n\,+Fe^{2+}$$

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON SPEED OF CHEMICAL REDUCTION AND BIOLOGICAL OXIDATION OF IRON AT BACTERIAL LEACHING CONCENTRATE OF DEPOSIT OLIMPIADINSKOE

A.N. Teleutov, Belyi A.V.
e-mail: TeleutovAN@polyusgold.ru
Closed Joint Stock Company „Polyus" Research Center (RC Polyus), Russia, Krasnoyarsk

Biological oxidation gold bearing concentrates now branch of biotechnology well-known and used all over the world. The basic part of biooxidation is connected to a cycle of oxidation - reduction of iron. Therefore definition iron - oxidizing activity of microorganisms, speeds of biological oxidation of F(II) has not only scientific, but also practical interest. Besides in industrial bioleaching, for maximum effective conducting process knowledge the optimum parameters for ability to live of microorganisms, such as temperature is necessary. Researches carried out in laboratory reactors total volume 2,5 l, with mechanical hashing, aeration and fixed temperature. As the mixing device the turbine close mixer was used. Speed of aeration about 4 - 5 l/minutes. The range of temperatures from 28C up to 42C with step in 2C was investigated. Determined speed of chemical reduction Fe (III) in Fe (II) and speed of biological oxidation Fe (II) in Fe (III). In quality inoculum used a liquid phase of a pulp from the industrial reactors, containing association of microorganisms with representatives of kinds moderately - termophilic chemolithotrophic microorganisms Sulfobacillus and Ferroplasma, and mesophilic chemolithotrophic Leptospirillum. The minimal speed of oxidation Fe (II) was observed at temperature 28C and made 1,31 g/l/h, maximal at 36C - 38C and made 1,96 g/l/h. Presence of two peaks on speed of oxidation Fe (II) is shown. The first at temperature - 30C (1,87 g/l/h) the second at temperature 38C (1,96 g/l/h). Probably, it is coupled to presence at association both mesophilic, and moderate termophilic iron - oxidizing microorganisms. By quantity the iron released in a liquid phase of a pulp the prevailing mechanism of oxidation of sulfides has been determined. In this case process of oxidation went on to the thiosulphate mechanism, agrees to the following chemical equation:

$MS+Fe^{3+}+H^{+}\rightarrow M^{2+}+0.5H_2 S_n +Fe^{2+}$

ИССЛЕДОВАНИЕ БИООКИСЛЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО КОНЦЕНТРАТА И ХВОСТОВ ГРАВИТАЦИИ ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РУД ОЛИМПИАДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Телеутов А.Н., Белый А.В., Кузина З.П., Даннекер М.Ю.
e-mail: TeleutovAN@polyusgold.ru
Закрытое акционерное общество «Золотодобывающая компания «Полюс» Исследовательский Центр (ИЦ ЗАО “Полюс”), Россия, г. Красноярск.

Проводили биоокисление продуктов гравитационного разделения флотоконцентрата. В гравиоконцентрате преимущественно содержался арсенопирит и пирит, в хвостах гравитации пирротин. Технологическая цепочка состояла из трех последовательно соединенных биореакторов. В первый реактор загружался гравиоконцентрат, во второй реактор хвосты гравитации. В гравиоконцентрате содержалось 6,4% пирита, 30,6% пирротина и 21,7% арсенопирита. В хвостах гравитации 3,1%, 18,5% и 8,19% соответственно. Расход кислоты на поддержание заданного уровня pH в первом реакторе составил 22,7 л/т, во втором реакторе 37,7 л/т. При таких параметрах в хвостовом реакторе (3 реактор) наблюдалось постепенное закисление до уровня 1,8 – 1,82. При повышении скорости протока от 3 до 5 $м^3$/ч, расход кислоты повышался. В первом реакторе он составил 25,4 л/т, во втором 53,47 л/т. Более чувствительным к повышению протока оказался 1 реактор. В нем расход кислоты на тонну концентрата увеличился в 1,7 раз, в то время как во 2 реакторе он увеличился в 1,4 раза. При повышении скорости протока более 3$м^3$/ч началось снижение концентрации железа и мышьяка, в растворе появились ионы Fe (II), снизилась концентрация биомассы, повысился расход кислоты. При биоокислении исходного флотоконцентрата, в загрузочных реакторах pH держался на уровне 2,1, тогда как в хвостовом реакторе, при скорости протока 3$м^3$/ч, происходило постепенное закисление, Расход кислоты составил 34,9 л/т в первом реакторе и 38,8 л/т во втором. При повышении протока до 5 $м^3$/ч расход кислоты на поддержание уровня pH, поднялся в первом реакторе до 89,2 л/т и во втором до 89,9 л/т. Таким образом, при повышении протока в 1,66 раза расход кислоты повысился в 2,4 раза. При биоокислении гравиоконцентрата и хвостов гравитации при скорости протока 3 м^3/ч, было окислено 98,31% сульфидного железа, 93,7 сульфидной серы, сульфидного мышьяка – 99,98%. При протоке 5 м3/ч сульфидного железа – 95,6%, серы сульфидной 82,9%, мышьяка сульфидного – 97,1%. При сравнении с процессом биоокисления объединенного концентрата, технология гравиоразделения выигрывает по таким параметрам как расход кислоты. Качество биокека при скорости протока 3 м^3/ч одинаковое в обоих вариантах. При повышении протока до 5м^3/ч более окисленный продукт получался при биоокислении исходного концентрата, в котором степень окисления сульфидных элементов повышалась в 1,2 раза.

RESEARCH OF BIOOXIDATION OF THE GRAVITATIONAL CONCENTRATE AND TAILS OF GRAVITATION, RECEIVED AT ENRICHMENT OF ORES FROM THE DEPOSIT «OLIMPIADINSKOE»

Teleutov A.N., Belyi A.V., Kuzina Z.P, Danneker M.J.
e-mail: TeleutovAN@polyusgold.ru
Closed Joint Stock Company "Polyus" Research Center (RC Polyus), Russia, Krasnoyarsk

Carried out biooxidation of products of gravitational division froth-floated slurry. In graviconcentrate mainly contained arsenopyrite and pyrite, in tails of gravitation pyrrothite. The technological chain has consisted of three consistently connected bioreactors. In the first reactor it was loaded graviconcentrate, into the second reactor tails of gravitation. In gravioconcentrate 6,4 % pyrite, 30,6 % pyrrothite and 21,7 % arsenopyrite contained. In tails of gravitation of 3,1 %, 18,5 % and 8,19 % accordingly. The charge of an acid on maintenance of the set level pH in the first reactor has made 22,7 l/t, in the second reactor 37,7 l/t. At such parameters in a tail reactor (3 reactor) it was observed acid formation up to a level 1,8 - 1,82. At increase of speed of a channel from 3 up to 5 m^3/h, the charge of an acid raised. In the first reactor it has made 25,4 l/t, in the second 53,47 l/t. More sensitive to increase of a channel there was 1 reactor. In it the charge of an acid on ton of a froth-floated slurry has increased in 1,7 times while in 2 reactor it has increased in 1,4 times. At increase of speed of a channel more 3 m^3/h began decrease in concentration of iron and arsenic, in a solution ions Fe (II) have appeared, concentration of a biomass has decreased, the charge of an acid has raised. At biooxidation initial concentrate, in loading reactors pH kept at a level 2,1 whereas in a tail reactor, at speed of a channel 3 m^3/h, occurred acid formation, the Charge of an acid has made 34,9 l/t in the first reactor and 38,8 l/t in the second. At increase of a channel up to 5 m^3/h the charge of an acid on maintenance of a level pH, has risen in the first reactor up to 89,2 l/t and in the second up to 89,9 l/t. Thus, at increase of a channel in 1,66 times the charge of an acid has raised in 2,4 times. At biooxidation gravioconcentrate and tails of gravitation at speed of a channel of 3 m^3/h, 93,7% sulphidic sulfurs, sulphidic arsenic - 99,98 % have been oxidized 98,31 % of sulphidic iron. At a channel of sulphidic iron of 5 m^3/h - 95,6 %, sulfur of sulphidic 82,9 %, arsenic sulphidic - 97,1 %. At comparison with process of biooxidation of the incorporated concentrate, the technology graviconcentration wins on such parameters as the charge of an acid. Quality bioslurry at speed of a channel of 3 m^3/h identical in both variants. At increase of a channel up to 5 m^3/h more oxidized product turned out at biooxidation of an initial froth-floated slurry in which the degree of oxidation of sulphidic elements raised in 1,2 times.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ В РОССИИ

Вигандт К.А., Адамов Э.В.
ФГОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049 Ленинский проспект, 4, Москва, Россия

Технологии бактериального окисления, несмотря на достаточную изученность, высокую конкурентоспособность по сравнению с аналогичными способами извлечения металлов из упорного сульфидного минерального сырья и активного внедрения в мире, не находят широкого применения в России и СНГ.

Создание в 80-х годах в СССР в Тульском филиале ЦНИГРИ опытно-промышленной установки, разработка биотехнологий и технологических регламентов переработки упорных золотосодержащих руд ряда месторождений и их испытания, не способствовали успешной коммерциализации в России биотехнологии металлов. Наиболее эффективными и перспективными для внедрения и коммерциализация в России являются процессы чанового бактериального выщелачивании вследствие экономических и климатических условий, развитости инфраструктуры, а также особенностей расположения месторождений полезных ископаемых.

Лидером в области коммерциализации чанового процесса бактериального окисления сульфидных золотосодержащих концентратов в настоящее время является компания Biomin Technologies SA - дочернее предприятие компании Gold Fields Ltd. Технология запатентована и успешно коммерциализована в 1986 году под торговым знаком BIOX®process компанией Gencor (в н.в. Billiton Process Research). После разработки спрос на BIOX®process быстро возрастал, затем с 1996 года следовал период низко активного внедрения, ввиду низкой цены на золото, начиная с 2003 г. интерес к биотехнологии растет с каждым годом.

Сейчас за рубежом работает более 15 промышленных установок общей производительностью около 5000 т концентрата в сутки применяющих чановое биовыщелачивание золотосодержащих концентратов (ЮАР, Австралия, Бразилия, Гана, США, Канада, Китай, Перу, Узбекистан). В России работает единственное предприятие Олимпиадинская ЗИФ использующее биоокисление упорного золотосодержащего флотационного концентрата, производительностью 600-900 т концентрата в сутки, которое принадлежит компании ЗАО «Полюс», применяющее свою технологию BioNORD.

В докладе проведена декомпозиция проблемы, выполнен анализ аспектов коммерциализации чанового бактериального выщелачивания сульфидного сырья, рассмотрены основные направления, способствующие распространению и промышленному освоению биотехнологии металлов в России и странах СНГ.

KEY ASPECTS OF THE COMMERCIALIZATION OF BIOTECHNOLOGY METALS IN RUSSIA

Vigandt K. Adamov E.
The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology "MISiS"
119049, Moscow, B-49, Leninsky prospect, 4

Bacterial oxidation technology, despite the sufficient scrutiny, highly competitive compared to similar methods of extracting metals from refractory sulphide minerals and active integration in the world, find no application in Russia.

Creating the 80-ies in the USSR in the Tula branch «ЦНИГРИ» pilot plant, development of biotechnology and technological requirements of processing refractory gold ores of some deposits, and their trials are not contributing to the successful commercialization in Russia biogidrometallurgical processes.

In Russia, due to economic and climatic conditions, infrastructure development, as well as the peculiarities of the location of mineral deposits, the most effective and promising for the introduction and commercialization processes are tanks of bacterial leaching, in particular for sulphide gold ores.

Leader in the commercialization process tanks of bacterial oxidation of sulphide gold concentrates is currently the company Biomin Technologies SA - a subsidiary of Gold Fields Ltd. The technology is patented and successfully commercialized in 1986 under the trademark BIOX ® process by Gencor (at present: Billiton Process Research). In the early years of development, the demand for this technology has shown rapid growth, but then from 1996 to 2003, due to low gold prices, followed by a period of very short stature. Since 2003, interest in this technology is increasing from year to year.

Currently abroad, with more than 15 industrial plants using the technology vats bioleaching of sulphide gold concentrates (South Africa, Australia, Brazil, Ghana, USA, Canada, China, Peru, Uzbekistan) with a total capacity of about 5000 tons of concentrate per day. The only enterprise in Russia, which has a capacity of 600-900 tones of concentrate per day, and uses bacterial oxidation refractory gold ore flotation concentration Olympiada deposit, the company «Polyus Gold» which uses its own developed and patented a method BioNORD.

The report of the Decomposition of the problem, the analysis aspects of the commercialization of vats of bacterial leaching of sulfide materials, the basic directions to facilitate the dissemination and commercial development of biotechnology metals in Russia and countries Union of Independent States.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АССОЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УПОРНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ

Заулочный П.А., Седельникова Г.В., Савари Е.Е., Ким Д.Х.
Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ),
117545, Варшавское шоссе, 129, корп. 1, Москва, Россия

Несмотря на широкое использование ассоциаций микроорганизмов, в литературе отсутствуют данные по изучению кинетических закономерностей процесса биоокисления упорных золотосодержащих концентратов различными культурами бактерий. Целью данной работы является изучение биоокисления упорного золотосульфидного концентрата различными ассоциациями микроорганизмов с точки зрения теории ферментативного катализа.

На примере концентрата Майского месторождения установлено, что при бактериальном окислении арсенопирита доминирующую роль выполняют микроорганизмы *Acidithiobacillus ferrooxidans,* а улучшение кинетики его биовыщелачивания при использовании ассоциации микроорганизмов, включая умеренно-термофильные бактерии происходит за счет интенсификации окисления промежуточных продуктов реакций бактериального выщелачивания арсенопирита.

Анализируя кинетику выщелачивания пирита установлено, что при введении бактерий *Sulfobacillus* происходит увеличение предельной скорости ферментативной реакции окисления пирита и интенсификация окисления промежуточных продуктов реакций.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод, что увеличение родового и видового разнообразия бактерий в пульпе биовыщелачивания приводит к интенсификации процессов окисления основных сульфидных минералов.

THEORETICAL JUSTIFICATION AND MICROORGANISM ASSOCIATION PRACTICAL APPLICATION FOR THE REFRACTORY GOLD-BEARING CONCENTRATE BIOLEACHING

Zaulochny P.A., Sedelnikova G.V., Savari E.E., Kim D.H.
Central research institute of geological prospecting for base and precious metals (TsNIGRI), Varshavskoe sh., 129, k.1, 117545 Moscow, Russia

There is no data in literature about the influence of the different microorganism association on the kinetic of the biooxidation concentrates. The objective of this work was the investigation of the kinetic dependence of refractory gold-bearing sulphide concentrate biooxidation by different microorganism association using the enzyme catalysis theory.

Using concentrate of Maiskoe deposit it was shown that *Acidithiobacillus ferrooxidans* have played the dominating role in the arsenopyrite biooxidation. *Sulfobacillus* adding to the pulp increases maximum rate of the enzymatic reaction of pyrite biooxidation. In both cases intensification of sulfide minerals bioleaching is explained by the reaction products oxidation rate increasing.

This investigation has demonstrated that increasing of genus and species bacteria diversity in the bioleaching pulp allows to enhance biooxidation rate of the refractory gold-bearing concentrates

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

МИКРООРГАНИЗМЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ ПРИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ СУРЬМЯНО-РТУТНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД И КОНЦЕНТРАТОВ И ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА БИОСОРБЦИЯ СУРЬМЫ И РТУТИ

Абдусалямова М. Н. [1], Алиев К.А .[2], Гадоев С.А.[1], Шаропов Ф.С.[1], Дроксель Д.[3], Соложенкин П. М. [4]
[1]Институт химии им. В.И. Никитина, Таджикистан
[2]Институт физиологии растении,
[3]Бритиш Колумбийский университет, Ванкувер, Канада
[4]УРАН Институт проблем комплексного освоения недр РАН

С целью выделения микроорганизмов, сорбирующих металлы, было проведено микробиологическое обследование руды месторождения Джижикрут (Таджикистан) и продуктов ее обогащения. Процессы биосорбции широко используются[1]. Для выделения микроорганизмов были использованы стандартные среды.

Из проб рудных материалов выделено 7 штаммов микроскопических грибов, 6 штаммов актиномицетов рода Streptomyces . Из исходной руды выделены: Streptomyces sp. И-9, Aspergillus niger И- 1, Stachybotrys hartarum И-2, Streptomyces sp. И-4 Streptomyces sp. И -9. Из концентрата выделены Streptomyces sp. К-10. Из хвостов- Streptomyces sp. X-5, Streptomyces sp. X-8, Streptomyces sp. X-11, Aspergillus terreus X-2, Aspergillus fumigatus X-3, Trichodema viride X-2, Acremonium sp. X-6, Trichoderma harzianum X-7.Исследование биосорбции Sb и Hg показало:

1.Способность выделенных актиномицетов и микроскопических грибов сорбировать сурьму и ртуть из модельного раствора $Hg_2(NO_3)_2$ с содержанием ртути 450 мг/л.

2.Максимальная сорбция сурьмы, равная 60,4%, была у актиномицета Streptomyces spp. X-5 и у гриба Aspergillus fumigates X-3 – 54. Наибольшее количество ртути, равное 35.4, сорбировал актиномицет Streptomyces sp. X-11.

3.Для предельного насыщение биомассы металлами достаточно 20 минут контактирования биомассы с раствором металлов.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНТЦ, проектТ-1598

]1].П.М. Соложенкин . Био- и Наносорбционная технология переработки техногенных и продуктивных растворов.ГИАБ.Выпуск 1. 2010. С.377-403.

MICROORGANISMS SELECTED AT LEACHING ANTIMONY -MERCURY GOLD-BEARING OF ORES AND CONCENTRATES AND STUDY OF PROCESS BIOSORPTION OF ANTIMONY AND MERCURY

Maxsuda Abdusalyamova[1], K.A Aliev [2], S. Gadoev [1],
F.S Sharopov[1], David Dreisinger[3], P.M. Solozhenkin[4]
[1]Institute of Ghemistry Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan
[2]Institute of Plant Physiology and Genetic Acad. Ac.Scie. Republic of Tajikistan
[3]University of British Columbia,309-6350 Stores Road,Vancouver, Canada;
[4] P. M. Solozhenkin. Institute of Problems of Complex Exploitation of Mineral Resources of the Russian Academy of Science (IPKON the RASci);
e- mail: solozhenkin@mail.ru

With the purpose of allocation of microorganisms, sorption metals, the microbiological inspection of ore of a deposit Dshishkut (Tadjikistan) and products of its enrichment was carried out. The processes sorptive are widely used [1]. For allocation of microorganisms the standard environments were used.

From tests ores of materials is selected 7 shtams of microscopic mushrooms, 6 shtams actinomechetes of a sort Streptomyces. From initial ore are selected: Streptomyces sp. È-9, Aspergillus niger E 1, Stachybotrys hartarum È-2, Streptomyces sp. È-4 Streptomyces sp. E -9. From a concentrate are selected Streptomyces sp. X - 10. From tails Streptomyces sp. X-5, Streptomyces sp. X-8, Streptomyces sp. X-11, Aspergillus terreus X-2, Aspergillus fumigatus X-3, Trichodema viride X-2, Acremonium sp. X-6, Trichoderma harzianum X-7. The research sorption Sb and Hg has shown:

1. Ability selected actinomechetes and microscopic mushrooms sorption antimony and mercury from a modelling solution Hg2 (NO3) 2 with the contents of mercury 450 mg/L.
2. Maximal sorption of antimony equal 60, 4 %, was at actinomechetes Streptomyces spp. X-5 and at a mushroom Aspergillus fumigates X-3 - 54. The greatest quantity of mercury equal 35.4, sorption actinomechetes Streptomyces sp. X-11.
3. For limiting saturation of biomass by metals there are enough 20 minutes contact of biomass with a solution of metals.

The job is executed at financial support MNTCh, Project T-1598

] 1] P. M. Solozhenkin. Bio- and Nanosorptive technology of processing tehnogenic and productive solutions. MIAB(Scientific and technical journal). 2010. P. 377-403.

ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Башлыкова Т.В., Живаева А.Б., Аширбаева Е.А.
ООО «НВП Центр-ЭСТАгео», МИСиС,
119049, г. Москва, Ясногорская ул., д.13, к.1 к. 228

В настоящее время с развитием биогидрометаллургии возможна не только глубокая переработка сложного комплексного сырья, но и полная утилизация техногенных отходов.

Авторами разработаны селективные ассоциации микроорганизмов, а также биотехнологические способы извлечения из техногенного сырья ценных компонентов, не имеющих собственных минеральных форм.

Запатентована технология, позволяющая снизить расход серной кислоты для вскрытия скандия в хвостах обогащения железорудного сырья более чем в 100 раз.

Получены положительные результаты по биовыщелачиванию фосфора, фтора и редкоземельных элементов из фосфогипса. Разработан способ достижения устойчивого состояния измельченного фосфогипса в водной среде с помощью микроорганизмов, препятствующих цементации материала. Достигнута степень извлечения фосфора в продуктивный раствор на уровне 93-94,6%, редкоземельных элементов (церий, лантан, неодим, иттрий) – до 71%.

В авторской коллекции живых культур хранятся бактерии, испытанные для глубокой переработки пиритных огарков, металлургических шлаков, шламов и кеков.

PROCESSING OF TECHNOGENIC MATERIALS WITH USE OF BIOTECHNOLOGIES

Bashlykova T.V., Zhivayeva A.B., Ashirbaeva E.A.
LLC «SIE Center-ESTAgeo», MISiS
119049, Moscow, Yasnogorskaya st. 13, к.1 к. 228

Now with development biogidrometallurgy it is possible not only deep processing of difficult complex raw materials, but also full recycling of a technogenic waste.

Authors have developed selective associations of microorganisms, and also biotechnological methods of extraction from technogenic raw materials of the valuable components which do not have own mineral forms.

The technology is patented, allowing to lower the consumption of sulfuric acid for scandium opening in enrichment tails of iron raw materials more than in 100 times.

The positive results on bioleaching of phosphorus, fluorine and rare earth elements from phosphogypsum are received. The method to achieve of steady state ground of milling phosphogypsum in aqueous medium using microorganisms, preventing cementation of a material of the material is developed. There are reached the degree of extraction of phosphorus in a productive solution at level of 93-94,6 %, rare-earth elements (cerium, lanthanum, neodymium, yttrium) – to 71 %.

In the author's museum collection of live cultures are stored a bacterian strains, tested for the deep processing of pyrite cinders, metallurgical slag, sludges and cakes.

СОСТАВ АССОЦИАЦИЙ УМЕРЕННО ТЕРМОФИЛЬНЫХ АЦИДОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОНИШ

Булаев А.Г.[1], Пивоварова Т.А.[1], Кузнецов Б.Б.[2], Кондратьева Т.Ф.[1]
[1]*Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312, г. Москва, Проспект 60–летия Октября, д. 7, корп. 2.*
[2]*Учреждение Российской академии наук Центр «Биоинженерия» РАН, 117312, г. Москва, Проспект 60–летия Октября, д. 7, корп. 1.*

Выщелачивание концентратов сульфидных руд цветных и благородных металлов с использованием умеренно термофильных и термотолерантных микроорганизмов является перспективным направлением биогидрометаллургии. В мире существует несколько производственных установок, работающих при температуре 40-45^{o}C, в реакторах которых присутствуют как умеренные термофилы (*Sulfobacillus spp.*, *Acidithiobacillus caldus*), так и мезофилы (*Leptospirillum spp., At. ferrooxidans, At. thiooxidans*).

С использованием культуральных и молекулярно-биологических методов в ассоциации микроорганизмов, осуществляющей процесс биоокисления концентрата золотомышьяковой сульфидной руды при 39°С, обнаружены штаммы *S. thermosulfidooxidans, L. ferriphilum, Alicyclobacillus tolerans, Ferroplasma acidiphilum* и термотолерантный штамм *At. ferrooxidans*, способный расти при температуре 42°С, что является нетипичным для представителей данного вида. В ассоциации микроорганизмов, окисляющих концентрат золотомышьяковой сульфидной руды другого минералогического и химического состава при 39-40°С доминирующую роль играют штаммы *S. thermosulfidooxidans* и *S. thermotolerans*, обнаружены также представители лептоспирилл, архей *F. acidiphilum* и *S. benefaciens*. Из концентрата медно-никелевой руды при 45°С выделены только штаммы *S. thermosulfidooxidans*. Виды микроорганизмов, выделенных из технологических процессов биоокисления разных концентратов, представлены штаммами, отличающимися по генотипическим и фенотипическим свойствам. Видовой состав ассоциаций умеренно термофильных ацидофильных микроорганизмов техногенных экосистем определяется минералогическими и химическими характеристиками энергетического субстрата.

MODERATELY THERMOPHILIC ACIDOPHILIC MICROORGANISMS ASSOCIATIONS FROM TECHNOLOGICAL ECONICHES

Bulaev A.G.[1], Pivovarova T.A.[1], Kuznetsov B. B.[2], Kondrat'eva T.F.[1]
[1]*Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences.*
117312, Moscow, Pr. 60–letya Octyabrya, 7, k. 2
[2]*Centre «Bioengineering», Russian Academy of Sciences.*
117312, Moscow, Pr. 60–letya Octyabrya, 7, k. 2

Leaching of nonferrous and precious metals from sulphide ore concentrates by moderately thermophilic and thermotolerant microorganisms is a perspective trend of biohydrometallurgy. There are several commercial plants in the world, operating at 40-45°C. Moderately thermophilic (*Sulfobacillus spp.*, *Acidithiobacillus caldus*) and mesophilic (*Leptospirillum spp., At. ferrooxidans, At. thiooxidans*) microorganisms are present in reactors of these plants.

The microbial association, which realizes biooxidation process of gold-arsenic concentrate at 39°C, was studied by cultural and molecular-biological methods. Strains of *S. thermosulfidooxidans, L. ferriphilum, Alicyclobacillus tolerans, Ferroplasma acidiphilum* and thermotolerant strain of *At. ferrooxidans* (this strain is able to grow at 42°C, which is unusual for this species) were detected. Strains of *S. thermosulfidooxidans* and *S. thermotolerans* are dominating at 39-40°C in microbial association which realizes biooxidation process of concentrate with another mineralogical and chemical composition. This association also includes *L. ferriphilum, F. acidiphilum* and *S. benefaciens*. Only strains of *S. thermosulfidooxidans* were isolated from copper-nickel concentrate at 45°C. Strains of microorganisms isolated from different concentrates are differing in genotypic and phenotypic characteristics.

Species composition of associations of moderately thermophilic acidophilic microorganisms from technological ecosystems is determined by mineralogical and chemical characteristics of energy substrate.

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ СУЛЬФИДНЫХ РУД С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ

Фомченко Н.В., Муравьев М.И.
Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН,
117312, Москва, пр-т 60 лет Октября, 7/2

Предложена новая концепция развития цветной металлургии с включением биогидрометаллургии в общий комплекс переработки сульфидных полиметаллических руд. При этом получаемые в процессе обогащения промпродукты и некондиционные концентраты направляются в узел биогидрометаллургии, основным процессом в котором является двухстадийное бактериально-химическое окисление (выщелачивание) сульфидных минералов. На химическую стадию в двухстадийной технологии предлагается направлять также кислые воды газоочистки и пыли, полученные из пылеуловителей пирометаллургических процессов. Данная концепция позволит повысить эффективность получения цветных металлов из полиметаллических руд и обеспечить экологическую безопасность работы горно-металлургических комплексов.

Основным процессом при биогидрометаллургической переработке сульфидных концентратов и промпродуктов является технология их двухстадийного бактериально-химического окисления, в которой время выщелачивания цветных металлов сокращается в 4-5 раз по сравнению с традиционной одностадийной технологией. Предложенная технология была опробована на медно-цинковом промпродукте, полученном на Учалинском ГМК, с содержанием 15,4% цинка и 1,5% меди, а также на богатых медных концентратах руды месторождения Удокан с содержанием меди 27,3 – 37,4 %.

В непрерывном режиме на пилотной установке при выщелачивании медно-цинкового промпродукта извлечение цинка в раствор составило 92%, меди – 62% за 24 часа. В процессе испытаний по выщелачиванию медного концентрата общее извлечение меди в раствор составило от 90,05% до 98,0% при общем времени выщелачивания 20 – 35 часов.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности разработанной технологии для извлечения цветных металлов из различных типов сульфидного сырья.

NEW CONCEPTION OF NON-FERROUS METALS PRODUCTION FROM SULFIDE ORES USING OF BIOHYDROMETALLURGY

Fomchenko N.V., Muravyov M.I.
Winogradsky Institute of Microbiology of the RAS,
60 let Oktyabrya ave., 7/2, Moscow, Russia, 117312

A new concept of development of industry of non-ferrous metals from sulfide ores with the application of biohydrometallurgy is proposed. In this case, obtained in the ore-dressing process middlings and substandard concentrates are sent to the biohydrometallurgical production, the main process in which is a two-stage bacterial-chemical oxidation (leaching) of sulfide minerals. At the chemical stage in a two-stage technology it is recommended to send the acid water of gas cleaning and dust obtained from the scrubbers of pyrometallurgical processes. This concept will improve the efficiency of production of non-ferrous metals from ores and ensure environmental safety of the mining and metallurgical complexes.

The main process for biohydrometallurgical treatment of sulfide concentrates and middlings is the technology of two-stage bacterial-chemical oxidation, in which the time of the leaching of non-ferrous

metals is reduced by 4-5 times in comparison with the known one-stage technology. The proposed technology has been tested on copper-zinc middlings, received at Uchalinsky mining complex, containing 15.4% zinc and 1.5% copper, and on rich copper concentrates with a copper content of 27.3 - 37.4%, obtained from the ore deposits of Udokan.

In continuous operation on a pilot plant in while leaching of copper-zinc middlings recovery of zinc in the solution was 92%, copper - 62% with duration of leaching 24 hours. During tests on leaching of copper concentrate total recovery of copper in solution ranged from 90.05% to 98.0% with a total time of leaching duration 20 - 35 hours.

The results obtained indicate the prospects of the designed technology for recovery of non-ferrous metals from various types of sulfide raw materials.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАБОТЕ ПРОТИВОМИГРАЦИОННЫХ ЭКРАНОВ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ МЕТАЛЛ-ЦИАНИДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Григорьева Н.В.[1], **Степанова Н.Ю.**[2], **Сергеев В.С.**[2], **Степанов Г.С.** [3]
[1]*Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, Москва*
[2] *МГУ им. М.В. Ломоносова, Геологический факультет*
[3] *МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет*

В настоящее время существует проблема размещения и хранения промышленных отходов, содержащих целый спектр токсичных элементов. В существующей практике складирования отходов с участка размещения снимается плодородный почвенный слой. Однако, в ряде случаев, грунтовая толща зоны аэрации не всегда может служить надежным защитным поглощающим барьером на пути миграции целого ряда потенциальных загрязнителей подземных вод. Известно, что поглощающая способность зависит не только от минералогического состава грунта, но и от состава и формы нахождения загрязнителей в жидкой фазе отходов, например, тяжелых металлов. Тяжелые металлы хорошо сорбируются суглинистыми и супесчанными грунтами, однако, практически не поглощаются грунтом, если в отходах они находятся в форме устойчивых комплексов, например, с циано-соединениями.

В представленной работе показана возможность использования плодородного почвенного слоя как части геохимического барьера, для деструкции медь-цианидных комплексов с последующим поглощением тяжелых металлов глинистой грунтовой толщей. В работе использовали образцы почвы (горизонт А-1 чернозема), супеси, лесса. В качестве контрольного грунта в вариантах опыта использовали белый кварцевый песок (фракция 0.1-0.3 мм). Также мы использовали в работе сток из хвостохранилища золото-обогатительной фабрики (pH 11.0, содержание Cu^{2+} 30 мг/л). Опыты проводили в стеклянных колонках (d=4 см), заполненных почвой и/или грунтом в соотношении 1:1 по объему (высота слоя 7.5 см). Сток подавали непрерывно с различной скоростью: 17, 24 и 50 мл/сутки. Была проведена предварительная нейтрализация стока до значений pH 8.0.

В фильтрационных экспериментах было получено снижение концентрации меди (медь-цианидных комплексов) на 25% в вариантах опыта с грунтом (супесь, лесс) и на 99% в вариантах опыта, содержащих почву и грунт. Из почвенного образца было выделено бактериальное сообщество, способное к деструкции металл-цианидных комплексов. Полученные результаты можно использовать при проектировании участков складирования промышленных отходов.

USING A MICROBIOLOGICAL FACTOR IN THE WORK OF ANTIMIGRATION SCREENS DURING STORAGE OF INDUSTRIAL WASTES CONTAINING METAL-CYANIDE COMPLEXES

Grigor'eva N.V. [1], Stepanova N.Yu.[2], Sergeev V. I.[2], Stepanov G. S.[3]
[1] *Institute of microbiology of S.N. Vinogradsky of the Russian Academy of Sciences, Moscow*
[2] *the Moscow State University of M.V. Lomonosova, Geological faculty*
[3] *the Moscow State University of M.V. Lomonosova, Biological faculty*

Currently there is a problem of placement and storage of the industrial wastes containing a range of toxic elements. In existing practice a fertile layer of soil is removed from the site location of waste disposal. However, in some cases, soil stratum of a zone of aeration not always can serve as reliable protective absorbing barrier on a way of migration of variety of potential pollutants of groundwater. It is known that absorbing ability depends not only on mineralogical structure of a ground, but also from structure and the form of presence of pollutants in a liquid phase of a waste, for example, presence of heavy metals.

Heavy metals are well absorbed by loamy and sandy ground, however, practically are not absorbed by soil, if they are in the form of steady complexes with, for example, cyano-compounds.

In the present work is shown the possibility of use of a fertile soil layer as a part of a geochemical barrier for destraction of metal-cyanide complexes with the following absorption of heavy metals by clay ground stratum.

Samples of soil (layer A-1 of chernozem), sandy loams, loess were used in the work. As control of the ground was used white quartz sand (fraction of 0.1-0.3 mm) in variants of experience. Also we used the waste waters from the gold-processing plant (pH 11.0, contents Cu^{2+} 30 mg/l) in the work. Experiments were spent in glass columns (d = 4 cm) filled with soil and / or ground in the ratio 1:1 by volume (height of a layer of 7.5 sm). Waste water was fed continuously at different speeds: 17, 24 and 50 ml/days. Has been spent preliminary neutralization of waste water to values pH 8.0.

In the filtration experiments was obtained the reducing of concentration of copper (copper-cyanide complexes) at 25 % in the variant of experience with the ground (sandy loam, loess) and 99 % in the variants of experience containing soil and the ground.

The bacterial community able to destracte of metal-cyanide complexes was allocated from the soil samples.

The received results can be used at designing of storage areas of industrial waste.

ПРИМЕНЕНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ БИОМАССЫ ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Гусаков М.С., Адамов Э.В.
ФГОУ Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049 Ленинский проспект, 4, Москва, Россия

Технологии с раздельным окислением сульфидных руд и концентратов цветных металлов трехвалентным железом в сернокислой среде и регенерацией окислителя железоокисляющими бактериями позволяют снизить продолжительность выщелачивания минерального сырья, поэтому имеют перспективу широкого распространения.

Применение иммобилизованных микроорганизмов для регенерации трехвалентного железа в технологии извлечения металлов из минерального сырья существенно повышает скорость окисления и протока без увеличения эксплуатационных затрат.

Несмотря на значительное количество исследований в России и за рубежом использование иммобилизованной биомассы в технологии извлечения металлов в настоящее время в промышленности не применяется.

Изучено применение различных твердых носителей органического и неорганического состава для иммобилизации клеток, влияние физико-химических факторов на жизнедеятельность и активность бактерий, зависимости количества сорбированных клеток от свойств поверхности твердых материалов. Наибольшая скорость окисления Fe(II) достигнута при использовании для иммобилизации активированного угля 7,4 г/(л*ч) при скорости потока 1 л/ч.

Исследованы показатели чанового выщелачивания пирротинового флотационного концентрата содержащего 1,2 % никеля, 0,25 % меди, 75 % железа сернокислыми растворами содержащими ионы трехвалентного железа полученными окислением иммобилизованными железоокисляющими бактериями. Выщелачивание пирротинового концентрата сернокислым раствором с концентрацией Fe(III) до 10 г/л при 80˚С и pH=1,7 полученным бактериальной регенерацией иммобилизованной биомассой позволяет снизить продолжительность процесса до 12 часов при извлечении 84 % никеля и 86 % меди.

THE USE OF IMMOBILIZED BIOMASS FOR THE OXIDATION OF IRON IN THE TECHNOLOGY OF EXTRACTION OF METALS FROM MINERALS

Gusakov M.S., Adamov E.V.

The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology "MISiS"

119049, Moscow, B-49, Leninsky prospect, 4.

Technology of bio-chemical leaching with the separation stages of the oxidation of sulphide ores and concentrates, by solutions containing ions Fe(III) and stages of regeneration of oxidizer by bacteria can reduce the duration of the leaching of minerals, therefore, have the prospect of widespread dissemination.

Presented the results of vat leaching of sulfide flotation concentrates by solution of trivalent iron with a separate biological regeneration (biooxidation stage) of oxidant by immobilized Thiobacillus ferrooxidans. The experimental work was carried out on a sample of pyrrhotite concentrate which contains: 1.2% nickel, 0.25% copper and 75% iron.

It is shown that the ability of bacteria adsorbed on the surface of solid materials can increase the rate of regeneration of oxidant. In the studies examined the process of cell immobilization on various carriers of organic and inorganic composition, discussed in detail the influence of physicochemical factors and surface properties of solid materials on the activity and the number of immobilized cells. It is established that the fastest oxidation kinetics was achieved by using activated carbon - 7,4 g of Fe(II) per litter per h, at a flow rate of medium 1 litter per h.

Study of leaching of pyrrhotite concentrate (at 80˚C, pH = 1,7) by solutions containing up to 10 Fe(III) g/L in a closed loop with the stage of regeneration, showed that within 12 hours in a solution extracted 84% nickel and 86% copper.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ БИОМАССОЙ МИКРООРГАНИЗМОВ

[1]Каримова Н.М., [3]Хамидова С.Х., [2]Мирсагатова А.А., [2]Мухамедшина Н.М., [1]Хамидова Х.М.
[1] *Институт микробиологии Академии Наук РУз, Ташкент, Узбекистан*
[2] *Институт ядерной физики АН РУз, Ташкент, Узбекистан*
[3] *Бухарская медицинская академия, Бухара, Узбекистан*

В настоящее время значительно обострились проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду различных загрязнителей, причем наибольшую экологическую опасность для окружающей среды создают тяжелые металлы и их соединения. Многие виды микроорганизмов обладают способностью поглощать и накапливать тяжелые металлы. Биомасса микроорганизмов обладает достаточно высокой емкостью и селективностью. Эта способность используется для удаления ионов токсичных металлов из стоков горной, металлургической и химической промышленности.

Цель работы - исследование биосорбции кобальта и никеля из модельных и промышленных растворов микроскопическими грибами и актиномицетами.

Скрининг микроорганизмов проводили среди микроскопических грибов и актиномицетов, сорбирующих ионы кобальта и никеля из модельных и технологических растворов. В работе было испытано 16 штаммов микроскопических грибов родов *Acremonium*, *Aspergillus, Trichoderma,* а также 16 штаммов актиномицетов рода *Streptomyces*.

Доказана способность микроскопических грибов и актиномицетов сорбировать ионы кобальта и никеля из модельных и технических растворов. Выявлены наиболее эффективные штаммы. Исследовано влияние некоторых параметров (pH, температура и возраста культуры) на процесс биосорбции кобальта и никеля.

Установлено, что сорбционная способность микроорганизмов из технических растворов, содержащих кобальт и никель, была значительно ниже, чем из модельных растворов.

COBALT AND NICKEL EXTRACTION BY BIOMASS OF MICROORGANISMS

[1]Karimova N.M., [3]Khamidova S.Kh., [2]Mirsagatova A.A., [3]Mukhamedshina N.M., [1]Khamidova Kh. M.
[1] *Institute of Microbiology, Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan*
[2] *Institute of Nuclear Physics, Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan*
[3] *Bukhara Medical Academy, Bukhara, Uzbekistan*

At the present time the problems connected with influence of different contaminations has become acute, where heavy metals and their compounds create the greatest stress for environment. Many species of microorganisms have an ability to absorb and accumulate heavy metals. This ability is used for removing of toxic metal ions from sewage of mining, metallurgical and chemical industries.

The present work was aimed for screening of different groups of microorganisms, which are perspective for usage in purification of sewage from toxic contaminations – ions of cobalt and nickel.

Search of microorganisms was carried out among microscopic fungi and actinomycete, sorbing ions of cobalt and nickel from model and technological solutions.

16 strains of microscopic fungi of *Acremonium*, *Aspergillus* and *Trichoderma* genera as well as 16 actinomycete strains of *Streptomyces* were tested in the work.

The conducted investigations have proved an ability of microscopic fungi and actinomycetes to absorb cobalt and nickel ions from model and technical solutions. The most efficient strains have been revealed.

Influence of pH, temperature and age of microorganisms on the Co and Ni sorption was studied during the work.

Experiments on study of sorption ability of microorganisms from technical solutions, containing cobalt and nickel, showed that biosorption of metals from these solutions was considerably lower than analogous one from model solutions.

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ АССОЦИАЦИЙ ТИОНОВЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ БИООКИСЛЕНИЯ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

[1]Киргизов Ф., [2]Сагдиева М.Г., [2]Борминский С.И.
1Национальный университет Узбекистана, Ташкент, Узбекистан,
2Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент
E-mail: msagdieva@mail.ru

Одной из важнейших проблем горно-перерабатывающих предприятий является разработка комплексной переработки с повышением сквозного извлечения металлов. Руды месторождения Кальмакыр - основного месторождения Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК) относятся к полиметаллическим сульфидным рудам и имеют сложный и переменный состав. На медно-обогатительной фабрике (МОФ) АГМК из исходной руды методом флотации получают коллективный сульфидный медно-молибденовый концентрат (КСММК), который разделяют на медный и молибденовый концентраты. Нами в настоящее время разрабатывается биотехнология гидрометаллургической переработки КСММК с применением методов чанового биовыщелачивания. С целью получения необходимых для биовыщелачивания промышленных культур нами из различных объектов АГМК выделены 37 природных геохимически активных ассоциаций тионовых бактерий с преобладанием Acidithiobacillus ferrooxidans. Среди них на основании проведенного скрининга были отобраны как наиболее перспективные ассоциации А-7-10 и ОКМК-18. Адаптацию отобранных ассоциаций к росту в пульпах с КСММК проводили за счет постепенного увеличения содержания концентрата в соотношении твёрдой и жидкой фаз (Т:Ж) при периодическом культивировании. Данный метод позволил получить промышленные ассоциации тионовых бактерий, активно развивающихся в пульпах при Т:Ж, равном 1:3, и устойчивые к высоким концентрациям меди (10,8-12,7 г/л), цинка (4,2-4,8 г/л) и молибдена (),7-1,2 г/л).. Дальнейшее применение промышленных ассоциаций при переработке КСММК на укрупнённой лабораторной установке, состоящей из четырёх чанов, позволяет переводить в растворы в режиме непрерывного культивирования за 96-120 часов до 81-92% меди. Кроме того, в процессе биовыщелачивания КСММК в бактериальных растворах обнаруживаются, кроме меди, в технологически значимых концентрациях такие ценные элементы, как цинк, молибден, висмут и другие, извлечение которых представляет не только научный интерес, но и практическую значимость. Полученные данные дают основание предполагать, что биооксидная технология переработки КСММК может стать альтернативной пирометаллургии, использование которой на АГМК приводит к значительному загрязнению окружающей среды токсичными соединениями серы, мышьяка и ряда других опасных элементов.

ISOLATION OF INDUSTRIAL ASSOCIATIONS OF THIONIC BACTERIA FOR BIOOXIDATION OF SULFIDE COPPER-MOLYBDENIC CONCENTRATES

[1]Kirgizov F., [2]Sagdieva M.G., [2]Borminskiy S.I.
[1]MirzoUlugbek National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
[2]Institute of Microbiology of Uzbekistan Academy of Sciences, Uzbekistan
E-mail: msagdieva@mail.ru

One of the most important problems for mining enterprises is an elaboration of complex reclamation with increase of through extraction of metals. Kalmakyr deposit ores, the main deposit of the Almalyk Mining Metallurgical Combinate (AMMC), belong to polymetallic sulfide ores of complicated and variable composition. At a copper-concentrating plant (CCP AMMC) from parent ore in a way of flotation the collective sulfide copper-molybdenic concentrate (CSCMC) is obtained, which is divided to copper and molybdenic concentrates. Currently biotechnology of hydrometallurgical CSCMC processing with the application of vat bioleaching is being developed by the authors. We isolated 37 natural geochemical-active associations of thionic bacteria with prevalence of Acidithiobacillus ferrooxidans from different AMMC objects. A-7-10 and ОКМК-18 associations were selected as the most perspective based on screening. Adaptation of selected associations for growth in CSCMC pulps was conducted at the expense of gradual increase of concentrate in ratio in hard and liquid phases (H:L) during periodic cultivation. The given method enabled to obtain industrial associations of thionic bacteria actively developing in pulps at H:L ratio equal to 1:3 and resistant to high concentrations of copper (10,8-12,7 g/L), zinc (4,2-4,8 g/L) and molybdenum (),7-1,2 g/L). Further application of industrial associations under CSCM reclamation at enlarged laboratory device, consisting of four vats, allows passing up to 81-92 % of copper into solutions in regime of continuous cultivation for 96-120 hours. Besides, in CSCM bioleaching process in bacterial suspensions additional valuable elements as zinc, molybdenum, bismuth and others are found in technologically significant concentrations. Their eventual isolation is important from the point of view of either scientific interest or practical applicability. Obtained results allow supposing that biooxide technology of CSCMC processing can be alternative for pyrometallurgy, the latter resulting in a significant contamination of environment by toxic compounds of sulfur, arsenic and other dangerous elements.

БИООКИСЛЕНИЕ УПОРНЫХ ЗОЛОТОМЫШЬЯКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОКПАТАС

[1]Мустакимов О.М., [1]Ахатов Н.А., [2]Сагдиева М.Г., [2]Мавжудова А.М.
[1]ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат»,
Республика Узбекистан, 210100, г. Навои, ул. Навои, 27;
[2]Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан,
100128, Ташкент, ул. А. Кадырий, 7Б.

Республика Узбекистан является одной из ведущих стран мира по запасам и добыче золота - на территории республики функционируют 4 гидрометаллургических завода Навоийского горно-металлургического комбината. В 2008 году на Гидрометаллургическом заводе 3 (ГМЗ-3) была введена в эксплуатацию первая линия цеха биовыщелачивания флотационного золотомышьякового концентрата с использованием запатентованной технологии BIOX®. В настоящее время установка BIOX®на ГМЗ-3 является самой крупной в мире по мощности.

Руды месторождения Кокпатас по минералогическому составу относятся к категории упорного минерального сырья. Золото в руде представлено в основном тонкодисперсными и субмикроскопическими формами в тесной ассоциации с сульфидными минералами – пиритом (FeS_2) и арсенопиритом (FeAsS).

Процесс биоокисления концентрата происходит в непрерывном режиме с подачей потока пульпы концентрата в 3 параллельно работающих реактора на первой стадии с последующей подачей объединенного потока пульпы в 3 последовательно работающих реакторов на следующих стадиях. Величина pH пульпы 1,2-1,4, соотношение твердой к жидкой фазе – 1:4, температура – 41-42^{0}C, время процесса 96 часов.

Анализ численности геохимически активных микроорганизмов показал, в процессе биовыщелачивания развивается устойчивая микробная ассоциация, активно окисляющая сульфидные минералы концентрата. В ее состав входят представители трех родов: Acidithiobacillus, Leptospirillum и Sulfobacillus. За время процесса сульфидные минералы окисляются на 80-90% в зависимости от процента сульфидной серы в поступающем на биовыщелачивание концентрате.

В настоящее время заканчивается монтаж второй очереди биоцеха, пуск которого планируется в 2011 году. После запуска второй очереди ГМЗ-3 можно считать самым крупным в мире биозаводом по производству золота.

BIOOXIDATION OF REFRACTORY GOLD AND ARSENIC CONCENTRATES OF THE KOKPATAS DEPOSIT

[1]Mustakimov O.M., [1]Akhatov N.A., [2]Sagdieva M.G., [2]Mavjudova A.M.
[1]Navoi Mining and Metallurgical Combinat,
Uzbekistan, 210100, Navoi, Navoi str. 27
[2]Institute of Microbiology, Uzbekistan Academy of Sciences,
Uzbekistan, Tashkent, 100128, A. Kadyriy str. 7B

Regarding gold reserves and mining the Republic of Uzbekistan is one of the leading countries in the world. Four hydrometallurgical plants of the Navoi Mining Metallurgical Combinat operate on the territory of the Republic. In 2008 the first phase of flotation gold and arsenic concentrates bioleaching shop with the use of the patented BIOX® technology was put into operation at Hydrometallurgical Plant No.3 (HMP-3). Currently the BIOX® plant at the HMP-3 is the world largest in capacity.

Kokpatas deposit ores by their mineralogical composition belong to the category of refractory minerals. Gold in such ores is represented mainly in finely dispersed and submicroscopic forms in close association with such sulphide minerals as pyrites (FeS_2) and arsenic pyrites (FeAsS).

The process of biooxidation is performed in continuous mode by the concentrate pulp feed to three reactors operating in parallel on the first stage. On the further stages a joint stream of the pulp is fed to three reactors working in a consecutive manner. The pulp pH value is 1.2-1.4, solids-liquid ratio is 1:4, temperature is 41-42^{0}C, process life is 96 hours.

The analysis of size of geochemically active microorganisms has shown that during the bioleaching process a stable microbial association, actively oxidizing sulphide minerals of the concentrate, is formed. This association consists of bacteria of three genera: Acidithiobacillus, Leptospirillum and Sulfobacillus. During the process sulphide minerals are oxidized to 80-90% depending on the sulphide sulphur content in the concentrate fed to bioleaching.

Currently the bioshop second phase assembly is almost finished, its startup is planned for 2011. After the second phase commissioning HMP-3 will be the largest gold-producing bioplant in the world.

МИКРООРГАНИЗМЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩ УЗБЕКИСТАНА И ИХ РОЛЬ В ДЕСТРУКЦИИ ЦИАНИДОВ

Куканова С.И., Пулатова О.М., Акиньшина Г.И., Саттаров Г.С., Хужакулов А.П.
Институт микробиологии АН РУз,
Узбекистан, 700128, Ташкент, ул. А.Кадыри,7б

Обследование одного из хвостохранилищ, расположенного в Западном Узбекистане, показало, что в отвальных хвостах выявлены зоны концентрирования золота, серебра, вольфрама, мышьяка, железа, а также зоны сильного цианидного загрязнения. Изучение форм нахождения ряда элементов в твердой фазе хвостовой пульпы и в растворах показало миграцию ионов тяжелых металлов в подземных водах в районе хвостохранилища.

Исследование сообщества микроорганизмов в отвальных хвостах выявило развитие разнообразных физиологических групп. Наиболее часто встречались представители родов *Bacillus* и *Pseudomonas,* количество которых превышало 10^5 –10^6 кл/г. Во всех исследуемых пробах были обнаружены олигонитрофилы, способные расти на низких концентрациях органического вещества отвальных хвостов.

В зонах локализации ионов тяжелых металлов доминировали гетеротрофные бактерии, среди которых преобладали *Bacillus subtilis* и *Bacillus cereus* и тионовые миксотрофы. Тионовые ацидофильные бактерии выявлялись в единичных количествах лишь в местах с повышенным содержанием железа и мышьяка.

Из отвальных хвостов и свежей хвостовой пульпы, нами были выделены микроорганизмы, обладающие различной степенью устойчивости к ионам металлов и цианидов в среде. Штаммы *Bacillus cereus* и *Bacillus subtilis*, полученные из зон с малыми концентрациями цианидов были резистентными к 10-15 мг/л цианидов. Штаммы этих же бактерий, выделенные из зоны сильного цианидного загрязнения были устойчивы к 25-35 мг/л. Бактерии *B.cereus* и *B.subtilis*, выделенные из проб, отобранных за пределами хвостохранилища, менее всех способны расти на средах с цианидами. Все вышеперечисленные концентрации не подавляли рост штаммов, изолированных из свежей хвостовой пульпы. В экстремальных условиях эти концентрации сдвинуты в сторону более высоких значений (45 мг/л).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что локальное техногенное загрязнение среды изменяет специфичность развивающихся там микроорганизмов. Наиболее активно деструктировали CN^-, бактерии, выделенные из зон сильно загрязненных цианидом, и, вероятно, адаптированные к нему в природных условиях.

MICROORGANISMS OF TAILING PITS OF UZBEKISTAN AND THEIR ROLE IN CYANIDES DESTRUCTION

Kukanova S.I., Pulatova O.M., Akin’shina G.I., Sattarov G.S., Hyjakulov A.P.
Institute of microbiology,
7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Study of one of the tailing pits located on the west of Uzbekistan revealed that there are zones of concentration of gold, silver, tungsten, arsenic, iron and zones of strong cyanide pollution as well in the dump tailings. Study of forms of presence of some elements in the solid phase of the tailing pulp and in the solutions revealed migration of ions of heavy metals in underground water in the region of the tailing pit.

Study of microbial community in the tailing pits revealed development of the different physiological groups. The most often met microorganisms were representatives of *Bacillus* and *Pseudomonas* genera, amount of which exceeded 10^5-10^6 CFU/g. Oligonitrophiles, capable to grow at low concentrations of organic matter of the tailing pits, were discovered in all studied samples.

Heterotrophic bacteria, with prevalence of Bacillus subtilis, Bacillus cereus and thionic mixotrophes, were dominant at the zones of localization of ions of heavy metals. Thionic acidophilic bacteria were isolated in single quantities only in zones with increased presence of iron and arsenic.

Microorganisms, possessing different level of resistance to ions of metals and cyanides in medium, were isolated from the dump tailings and fresh tailing pulp. Strains *Bacillus cereus* and *Bacillus subtilis* obtained from zones with low concentration of cyanides were resistant to 10-15 mg/l of cyanides. Strains of the same bacteria isolated from zones of heavy cyanide pollution were resistant to 25-35 mg/l. Bacteria *B.cereus* and *B.subtilis* isolated from samples collected out of the tailing pit were lesser capable to grow on media with cyanides. All above mentioned concentrations did not suppress growth of strains isolated from fresh tailing pulp. In extreme conditions these concentrations are shifted to the side of higher values (45 mg/l).

Thus, obtained data testifies that local anthropogenic pollution of environment changes specificity of microorganisms developing there. The most active CN^- destructors were among bacteria isolated from zones with the heavy cyanide concentration, which are possibly adapted to it in the natural conditions.

ВОЗДЕЙСТВИЕ СИЛИКАТНЫХ БАКТЕРИИ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РУД

Пурэвдаш М., аспирантка 3-го года обучения, каф. ПТПЭ, moogi@mail.ru;
Салтыкова С.Н., доцент, каф. ПТПЭ, ssn_58@mail.ru;
Афанащенко Е.С., магистр 2-го года обучения, каф. ПТПЭ, edjikatya@mail.ru;
Теляков Н.М., заведующий каф. ПТПЭ, ptpe_spmi@bk.ru;
Санкт-Петербургский Государственный Горный институт им Г.В. Плеханова (технический университет)

Целью исследования являлось изучение воздействия бактериального раствора на материалы, содержащие различное содержание кремния. Это исследование было направлено на решение ряда задач:

Изучение вскрываемости руд под воздействием питательной среды

Изучение кинетики процесса выщелачивания

Контролировались кварцсодержащие, золотосодержащие, окисленно-никелевые, медно-молибденовые руды и медно-никелевый сульфидный концентрат до обработки и после обработки бактериальным раствором. Проведены исследования по измельчению медно-молибденовой сульфидной руды, по изменению плотности и пористости, а также по изменению магнитной фракции в указанных рудах исходных и после обработки их бактериальным раствором.

Выводы:

Во всех образцах после обработки их бактериальным раствором содержание железа и кальция уменьшается, а кремния - растет;

В кварцсодержащей, золотосодержащей, медно-молибденовой рудах после обработки бактериальным раствором увеличилось содержание магнитной фракции

Во всех пробах после обработки бактериями истинная плотность уменьшается, а общая пористость увеличивается.

Скорость измельчения медно-молибденовой руды обработанной бактериями увеличивается в 2 раза.

Литература

Каравайко Г.И., Росси Дж., Агате А., Грудев С. и Авакян З.А., ред. Биогеотехнология металлов. Практическое руководство. 1989. ЦМП ГКНТ, М.. 375 с.

Полкин С.И., Адамов Э.В., Панин В.В. Технология бактериального выщелачивания цветных и редких металлов, М.:Недра, 1982.

Александров В.Г. К вопросу об энергетическом источнике жизнедеятельности силикатных бактерий. – В кн.: Материалы научной конференции по агрономии. Одесса: Одес. с.-х. ин-т, 1970, с.109-126

INFLUENCE OF SILICATE BACTERIA ON THE MINERAL COMPONENTS OF INDUSTRIAL ORES

Purevdash M, graduate student of third year of study, moogi@mail.ru
Saltikova S.N, docent of Furnace technology and natural energy department, ssn_58@mail.ru,
Afanashenko E.S., master of second year of study, edjikatya@mail.ru
Telyakov N.M., professor of Furnace technology and natural energy department, ptpe_spmi@bk.ru;
St. Petersburg State Mining Institute named after G.V. Plekhanov (Technical University)

It is studied effects of a bacterial solution on the materials containing various contents of silicon

Controlled quartz, gold, oxidized nickel, copper-molybdenum ores and copper-nickel sulphide concentrate before and after treatment of the bacterial solution.

The studies on crushing of copper-molybdenum sulfide ore before treatment and after treatment of the bacterial solution. The studies on changes in density and porosity, as well as changes in the magnetic fraction of these ores before treatment and after pretreatment of the bacterial solution.

Conclusions:

In all the samples after their treatment by bacterial solution content of iron and calcium decreases, and silicon - is increasing;

In quartz, gold, copper-molybdenum ores after their treatment by bacterial solution content of magnetic fraction is increasing

In all the samples after their treatment by bacterial solution their density is decreasing and porosity is increasing

Speed crushing of copper-molybdenum ores treated by bacterial solution increases in 2 times.

THE LITERATURE

KARAVAIKO G.I., ROSSI DJ., AGATE A., GRUDEV S and AVAKYAN Z.A Biotehnology of metal. Practical guidance. 1989 TS M P GKNT, M. P.375 (in russian)

POLKIN S.I., ADAMOV E.B., PANIN B.B. Technology of bacterial leaching of nonferrous and rare metals, M.: Nedra, 1982 (in russian)

ALEKSANDROV B.G. To a question about the energy source of life of silicate bacteria. In Book.:-document of agronomy conference. Odessa: Odes. agricultural institute,1970, P.109-126(in russian)

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВОЙ РУДЫ МЕТОДОМ КУЧНОГО БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Рязанова И.И., Шкетова Л.Е.
ОАО «Иргиредмет»,
664025, г. Иркутск, бульвар Гагарина, 38,
E-mail: laboratoria@mail.ru

Одним из перспективных путей утилизации отходов является использование технологических схем, сочетающих обогатительные и биогидрометаллургические методы, которые могут позволить в перспективе создание безотходных и малоотходных технологий. Представляемая нами работа посвящена использованию методов бактериального выщелачивания для переработки исходной руды (класс крупности -2 мм; - 5 мм; - 10 мм), магнитной фракции и хвостов магнитной фракции, полученные при обогащении медно-никелевой руды.

Микробиологическое окисление проводилось с использованием автотрофной смешанной культурой бактерий Acidithiobacillus ferrooxilans и Acidithiobacillus tthiooxidans, адаптированных предварительно к исходному сырью.

По параметрам бактериального выщелачивания (рН, ОВП, Fe^{3+}, Fe^{2+}) и показателям извлечения Ni, Co, Cu в раствор оценивали пригодность данного процесса к исследуемому материалу.

Ввиду низких показателей по извлечению цветных металлов (15- 25 % Ni, 10-12 % Cu, 20-27 % Co) на руде нецелесообразно проводить бактериальное выщелачивание. На магнитной фракции и на хвостах магнитной фракции получены приемлемые результаты: 79,8- 96,0 % Ni; 83,6- 89,0 % Cu; 83,0-99,3 % Co.

Полученные данные свидетельствуют о перспективах разрабатываемой биотехнологии, так как ее внедрение позволит увеличить производство цветных металлов за счет вовлечения в переработку отходов, а также решить ряд природоохранных проблем.

EXTRACTIONOF OF NON-FERROUS METALS FROM CONCENTRATES OF COPPER-NICKEL ORES BY BIO-HEAP- LEACHING

I.I. Ryazanova, L.Ye. Shketova
OAO "Irgiredmet"
38 Gagarina blvd., 664025 Irkutsk, Russia
E-mail: laboratoria@mail.ru

One of the prospective way of waste reclamation is use of flowsheets combining concentration and biohydrometallurgical methods which can allow in prospect development of non-waste and low-waste technologies. This paper is concerned to the use of bio-leaching methods for processing of primary ore (minus 2 mm, minus 5 mm and minus 10 mm), magnetic fraction and magnetic fraction tailings which were produced while processing of Shanuch copper-nickel ores.

Microbiological oxidation was carried out with the use of self-nourishing mixed culture of Acidithiobacillus ferrooxilans and Acidithiobacillus tthiooxidans bacteria which were previously adapted to initial raw material.

On the basis of the bio-leach parameters (pH, oxidation-reduction potential, Fe^{3+}, Fe^{2+}) and results of Ni, Co, Cu recovery into solution the amenability of this process to the investigated material was evaluated.

Due to low non-ferrous metal recovery (15- 25 % Ni, 10-12 % Cu, 20-27 % Co) bio-leaching is not suitable for this ore. Metal recovery from magnetic fraction and magnetic fraction tailings was satisfactory: 79,8- 96,0 % Ni; 83,6- 89,0 % Cu; 83,0-99,3 % Co.

The obtained data prove high potential of the bacterial technology to be developed as its introduction allows to increase non-ferrous metal production due to the use of wastes in the course of processing and also allows to solve some environmental problems.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА БИООКИСЛЕНИЯ ФЛОТОКОНЦЕНТРАТА РУД ПОПУТНИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕЗОФИЛЬНОЙ И УМЕРЕННО ТЕРМОФИЛЬНОЙ АССОЦИАЦИЯМИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Секачев В.С., Белый А. В.
e-mail: SekachevVS@polyusgold.ru,
Закрытое акционерное общество «Золотодобывающая компания «Полюс» Исследовательский Центр (ИЦ ЗАО “Полюс”), Россия, г.Красноярск.

Упорные золотомышьяковые руды – трудный объект переработки. Разработанные схемы переработки сложнореализуемы в связи с трудностями выполнения требования охраны окружающей среды, значительного расхода реагентов, сложности аппаратурного выполнения. Поэтому использование методов бактериального выщелачивания является наиболее перспективным. Проведены лабораторные испытания по биовскрытию флотоконцентрата руд Попутнинского месторождения крупностью -0,07мм. 100% и -0,04 100% с использованием ассоциаций мезофильных и умеренно термофильных микроорганизмов. Сравнение степени окисления флотоконцентрата крупностью -0,07 мм 100% ассоциациями мезофильных и умерено термофильных микроорганизмов показало, что более полно сульфиды окисляла умеренно термофильная ассоциация: сульфидное железо на 52,82%, сульфидный мышьяк на 91,7%, сульфидную серу на 59,25%. Ассоциация мезофильных микроорганизмов окисляет сульфидное железо на 44,8%, сульфидный мышьяк на 87,71%, сульфидную серу на 44,92%. Извлечение золота сорбционным выщелачиванием из биокека ассоциации умеренных термофилов составляла 77,9%. Извлечение золота из биокека мезофильной ассоциации составляла 83,3%. Сравнение степени окисления флотоконцентрата крупности -0,04 мм 100% ассоциацией мезофильных и умеренно термофильных микроорганизмов показало, что более полно сульфиды окисляла мезофильная ассоциация: сульфидное железо на 88,27%, сульфидный мышьяк на 97,93%, сульфидную серу на 86,14%. Ассоциация умеренно термофильных микроорганизмов окисляет сульфидное железо на 86,98%, сульфидный мышьяк на 97,93%, сульфидную серу на 81,6%. Извлечение золота сорбционным выщелачиванием из биокека ассоциации мезофилов составляла 94,1%. Извлечение золота из биокека умеренно термофильной ассоциации составляла 91,4%.

INVESTIGATION OF BIOOXIDATION FLOTATION CONCENTRATES ORE DEPOSITS POPUTNINSKOE MESOPHILIC AND MODERATELY THERMOPHILIC MICROORGANISMS ASSOCIATION

Sekachev V. S. Belyi A.V.
e-mail: SekachevVS@polyusgold.ru,
Closed Joint Stock Company «Polyus» Research Center (RC Polyus), Russia, Krasnoyarsk

Refractory gold-ore - a difficult object processing. Designed scheme of processing have a high degree of complexity to implement due to the difficulty of the requirement of environmental protection, large consumption of reagents, the complexity of hardware implementation. Therefore, the use of methods of bacterial leaching is the most promising. The laboratory tests on bioleaching flotation concentrates from ore deposits Poputninskoe of size -0.07 mm. 100% -0.04 100% with the use of associations of mesophilic and moderately thermophilic microorganisms. Comparison of oxidation flotation concentrates of size -0.07 mm 100% of the associations of mesophilic and moderately thermophilic microorganisms showed that more fully oxidized sulfides moderately thermophilic association: iron sulfide at 52.82%, arsenic sulphide at 91,7%, sulfide sulfur at 59, 25%. Association of mesophilic microorganisms oxidize iron sulfide at 44,8%, arsenic sulphide at 87.71%, sulfide sulfur by 44.92%. Extraction of gold by sorption leaching from slurry association of moderate thermophiles was 77.9%. Extraction of gold from slurry mesophilic association was 83,3%. Comparison of oxidation flotation concentrates size -0.04 mm 100% association of mesophilic and moderately thermophilic microorganisms showed that more fully oxidized sulfides mesophilic association: iron sulfide at 88.27%, arsenic sulphide at 97.93%, sulfide sulfur at 86.14 %. Association of moderately thermophilic microorganisms oxidize iron sulfide at 86.98%, arsenic sulphide at 97.93%, sulfide sulfur at 81.6%. Extraction of gold by sorption leaching from slurry association mesophiles was 94,1%. Extraction of gold from slurry moderately thermophilic association was 91,4%. Extraction of gold by sorption leaching from slurry association of mesophilic was 94,1%. Extraction of gold from slurry moderately thermophilic association was 91,4%.

МИКРООРГАНИЗМЫ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С КАРБОНАТНЫМИ КОЛЛЕКТОРАМИ И ИХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Татаркин Ю.В.[1], Шестакова Н.М.[1], Павлова Н.К.[1], Соколова Д.Ш.[1], Бабич Т.Л.[1], Ивойлов В.С.[1], Хисаметдинов М.Р.[2], Ибатуллин Р.Р.[2], Полтараус А.Б.[3], Назина Т.Н.[1], Беляев С.С.[1], Иванов М.В.[1]
[1]*Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН,117312, Москва, проспект 60-летия Октября, 7/2*
[2]*ТатНИПИнефть, 423236, Татарстан, Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32*
[3]*Учреждение Российской академии наук Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, 119991, Москва, Вавилова ул., 32.*

Впервые микроорганизмы нефтяных месторождений с карбонатными коллекторами были исследованы с использованием молекулярно-биологических, микробиологических и радиоизотопных методов. В пробах пластовой воды залежи 302 Ромашкинского нефтяного месторождения преобладали анаэробные бактерии с бродильным типом метаболизма (10^2-10^4 кл/мл) и сульфатредуцирующие бактерии (10^3-10^6 кл/мл). Численность метаногенов варьировала от 10 до 10^4 кл/мл. Скорость сульфатредукции была в интервале от 2 до 25.8 мкг S^{2-} $л^{-1}$ $сут^{-1}$ и метаногенеза - от 0.56 до 39.5 мкг CH_4 $л^{-1}$ $сут^{-1}$. Молекулярно-биологическими методами были созданы библиотеки клонов генов 16S рРНК на основе ДНК, выделенной из пластовой воды. Среди 67 архейных клонов доминировали филотипы, близкие родам Methanosphaera (56 клонов) и Methanotorris. Впервые при исследовании карбонатных нефтяных коллекторов выявлены гены 16S рРНК сульфатредуцирующей бактерии Desulfoglaeba alkanexedens (50 из 110 бактериальных клонов), растущей на н-алканах. Выявлены также гены 16S рРНК сульфатредуцирующих бактерий родов Desulfomicrobium, Desulfovibrio и Desulfosarcina (10 клонов) и аэробных бактерий родов Pseudomonas, Acinetobacter, Brachymonas и Thiofaba (23 клона). Анаэробные органотрофы из нефтяного пласта образовывали нефтевытесняющие метаболиты (спирты, органические кислоты и газы) при росте на мелассе и сахарозе, что свидетельствует о перспективности применения на карбонатных нефтяных коллекторах биотехнологии повышения нефтеизвлечения, основанной на нагнетании мелассы. Работа поддержана Президиумом РАН (Программа № 23).

MICROORGANISMS OF PETROLEUM RESERVOIRS WITH CARBONATE COLLECTORS AND THEIR BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL

Tatarkin Y.V.[1], Shestakova N.M.[1], Pavlova N.K.[1], Sokolova D.Sh.[1], Babich T.L.[1], Ivoilov V.S.[1], Khisametdinov M.R.[2], Ibatullin R.R.[2], Poltaraus A.B.[3], Nazina T.N.[1], Belyaev S.S.[1], Ivanov M.V.[1]

[1]Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, Prospekt 60-letiya Oktyabrya, 7/2, 117312, Moscow, Russia

[2]TatNIPIneft, M. Djalil Str., 32, 423236, Bugulma, Republic of Tatarstan, Russia

[3] Engelhardt Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, 32, Vavilov str., 119991, Moscow, Russia

For the first time microorganisms of the oilfields with carbonate collectors were studied using molecular-biological, microbiological and radioisotope methods. Water samples from bed 302 of the Romashkinskoe oilfield mainly contained anaerobic bacteria with fermentative type of metabolism (10^2-10^4 cell/ml) and sulfate-reducing bacteria (10^3-10^6 cell/ml). The number of methanogens varied from 10 to 10^4 cell/ml. The rates of sulfate-reduction and methanogenesis were in the range of 2 to 25.8 μg S^{2-} l^{-1} day^{-1} and 0.56 to 39.5 μg CH_4 l^{-1} day^{-1}, respectively. 16S rRNA gene clone libraries were generated by molecular-biological methods based on the DNA isolated from the stratal water. Among 67 archaeal clones phylotypes close to the genera *Methanosphaera* (56 clones) and *Methanotorris* were dominating. For the first time, 16S rRNA genes of sulfate-reducing bacterium *Desulfoglaeba alkanexendens* (50 among 110 bacterial clones) that uses n-alkanes for the growth were identified while studying carbonate collectors. Also 16S RNA genes of sulfate-reducing bacteria *Desulphomicrobium*, *Desulfovibrio* and *Desulfosarcina* (10 clones) and aerobic bacteria *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Brachymonas* and *Thiofaba* (23 clones) were identified. Enrichment cultures of anaerobic organotrophs from the oil bed utilized molasses or sucrose and produced oil-releasing metabolites (alcohols, organic acids and gases). This capacity shows the efficiency of application of the biotechnology for the enhancement of oil recovery based on molasses injection in oilfields with carbonate collectors. This work was supported by Presidium of Russian Academy of Sciences (Program № 23).

КИСЛОРОДНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФЕНОТИПА СУЛЬФОБАЦИЛЛ

Цаплина И.А., Журавлева А.Е.
Учреждение Российской академии наук, Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН,
117312 Москва, Проспект 60-летия Октября, 7/2, Россия

Кислород для аэробных микроорганизмов является конечным акцептором электронов в дыхательной цепи (ЭТС), обеспечивая функции в энергетике клетки и обмене веществ; служит субстратом оксидаз: цитохромоксидазы и оксидаз, образующих активные формы кислорода (АФК); участвует в неферментативном образовании АФК.

Исследовано влияние O_2-лимитации и АФК на изменение свойств фенотипа термоацидофильных хемолитотрофных бактерий рода *Sulfobacillus,* выделенных из различных местообитаний. При этом основной программой адаптации бактерий была регуляция активности ферментов углеродного метаболизма и ферментов антиоксидантной защиты. Для штаммов, изолированных из аэрируемых реакторов, при дефиците кислорода в среде характерны понижение содержания антиоксидантов в клетках, репрессия синтеза ферментов углеродного метаболизма и системы антиоксидантной защиты (каталазы, пероксидазы, супер- оксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы), уменьшение скорости утилизации субстратов, использование Fe^{3+} для дополнительного стока электронов и образование покоящихся клеточных форм. При O_2-лимитации функционирует альтернативная ЭТС. У культур сульфобацилл из местообитаний, характеризующихся низким содержанием кислорода (кучи/отвалы сульфидных руд, биопленки с развитым матриксом), в ответ на лимитацию по кислороду репрессия синтеза ферментов антиоксидантной защиты была гораздо менее выражена, а у значительной части ферментов углеродного обмена (киназ, дегидрогеназ, альдолазы фруктозобисфосфата, некоторых карбоксилаз), наоборот, отмечали индукцию синтеза. Можно полагать, что регуляция активности ферментов в ответ на изменение растворенного в среде кислорода зависит от кислородного статуса местообитания данной культуры. Результаты имеют существенное значение для оптимизации биогидрометаллургических технологий.

OXYGEN REGULATION OF PHENOTYPE OF SULFOBACILLI

Tsaplina I.A., Zhuravleva A.E.
Winogradsky Institute of Microbiology RAS,
Prospekt 60-letya Oktyabrya, 7/2 117312 Moscow, Russia

Oxygen is a terminal electron acceptor in respiration chain (ETC) of aerobic microorganisms, providing them with functions in cell energetics and metabolism; it also serves as a substrate for oxidases – cytochrome oxidase and oxidases, producing reactive oxygen species (ROS) and participates in non-enzyme ROS formation.

The influence of O_2-limitation and ROS on changes in phenotype properties of thermoacidophilic chemolithotrophic bacteria of the genus *Sulfobacillus* isolated from various habitats was investigated. At the same time the regulation of carbon metabolism and antioxidant defence enzyme activities was the main adaptation programme in bacteria. Under oxygen deficiency in the medium the decrease of antioxidants in cells as well as repression of the synthesis of enzymes of carbon metabolism and antioxidant defence system (catalase, peroxidase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase and glutathione reductase) are characteristic features of the strains isolated from the aerated reactors. These characteristics also include reduction of the substrate oxidation rates, the usage of Fe^{3+} for the supplemental electron sink and formation of resting cells. An alternative ETC is functioning under O_2-limitation. The repression of the synthesis of antioxidant defence system enzymes was essentially lower for the cultures of sulfobacilli from the habitats with low oxygen content (heaps/dumps of sulfide ores, biofilms with developed matrix) in response to oxygen limitation, whereas the induction of the synthesis, on the contrary, was registered for the major part of the carbon metabolism enzymes (kinases, dehydrogenases, fructose bisphosphate aldolase and some carboxylases). Thus it can be suggested, that the regulation of enzyme activities in response to the changes in oxygen, dissolved in the medium, depends on the oxygen status of the habitat of this culture. The obtained results are essential for the optimization of biohydrometallurgical technologies.

ОБОГАЩЕНИЕ КАОЛИНОВ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК С ПРИМЕНЕНИЕМ СИЛИКАТНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Зайнитдинова Л.И., Куканова С.И., Исматов А.М., Лазутин Н.А., Лобанова И.В.
Институт микробиологии АН РУз,
Узбекистан, 100128, Ташкент, ул. А.Кадыри,7б

Некоторые микроорганизмы способны за счет синтеза внеклеточных органических кислот переводить в растворимое состояние содержащиеся в виде примесей соединения железа, кальция, калия, титана, кремния, что способствует обогащению каолина. Известно, что после обработки каолинов тионовыми железоокисляющими бактериями происходит образование на поверхности минералов довольно прочных пленок гидроокислов железа. Применение силикатных микроорганизмов, продуцентов органических кислот, позволит удалить остаточные концентрации железа.

Проведенный скрининг микроорганизмов по способности синтезировать органические кислоты позволил отобрать ряд микроорганизмов, таких как *Bacillus subtitlis var.mucilaginosus, Bacillus subtilis, Thrichoderma harzianum, Aspergillus niger.* В культуральной жидкости исследованных микроорганизмов выявлены ди-, три- и поликарбоновые кислоты, аминокислоты, а в составе экзополисахаридов обнаружены галактоза и глюкоза. Максимальное количество органических кислот с преимущественным содержанием лимонной кислоты обнаружено в культуральной жидкости *Bacillus sp.* (9,2 ед.) и *Aspergillus niger* (13,4 ед.) и *Thrichoderma harzianum* (18,3 ед.).

Органические кислоты, продуцируемые данными микроорганизмами в процессе обогащения каолинов, образуют комплексные связи с элементами, входящими в состав кристаллических решеток минералов, и тем самым, способствуют диспергированию минералов. Применение этих микроорганизмов в процессах обогащения первичного каолина после его выщелачивания железоокисляющими бактериями позволило не только снизить железо в форме Fe_2O_3 до 0,16 %, а FeO до 0,14-0,5 %, но и улучшить технологические качества каолина.

MICROBIAL IMPROVEMENT OF NATURAL KAOLIN FOR CERAMICS PRODUCTION

Zaynitdinova L.I., Kukanova S.I., Ismatov A., Lazutin N.A.
Institute of microbiology,
7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Some microorganisms are capable on account of synthesis of extracellular organic acids to transfer compounds of iron, potassium, calcium, titanium, silicon present in form of admixtures into soluble state, which promotes to kaolin refinement. After kaolin treatment with thionic iron oxidizing bacteria the formation of considerably solid films of iron hydroxides on surface of minerals takes place. Use of silicate microorganisms, producers of organic acids, would help removing remaining concentrations of iron.

Conducted microorganisms' screening by ability to synthesize organic acids allowed to select a number of microorganisms (*Bacillus subtitlis var.mucilaginosus, Bacillus subtilis, Thrichoderma harzianum, Aspergillus niger).* Analysis of cultural broth of studied microorganisms revealed presence of di-, tri- and polycarboxilic acids, aminoacids; and galactose and glucose were detected in composition of exopolysaccharides. Maximum quantity of organic acids with prevailing content of citric acid was observed in cultural broth of *Bacillus sp.* (9.2 U), *Aspergillus niger* (13.4 U) and *Thrichoderma harzianum* (18.3 U).

Organic acids produced by these microorganisms at the process of kaolin refinement form complex bonds with elements comprising composition of minerals lattice, and thus, promotes to minerals' dispersion. Application of these microorganisms at processes of refinement of primary kaolin after its leaching with iron oxidizing bacteria allowed not only to decrease iron content in form Fe_2O_3 till 0.16% and in form FeO till 0.14-0.5%, but also to improve technological properties of kaolin.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ОКАЛИНЫ ОТ МАСЛА

Журина М.В., Борзенков И.А., Тарасов А.Л., Стрелкова Е.А., Беляев С.С.
Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им.
С.Н. Виноградского РАН 117312 Россия, Москва, Проспект 60-летия Октября, 7/2

В результате деятельности металлургических заводов образуется значительное количество промасленной окалины. Окалину можно использовать в различных металлургических процессах вместо железной руды. Однако технические масла, содержание которых в окалине достигает 20%, при высоких температурах выгорают с образованием различных токсичных соединений и углекислого газа. Поэтому целесообразно использовать микроорганизмы для очистки окалины от технических масел. Для удаления масла из окалины были использованы два подхода: бактериальная утилизация масла или эмусильсификация при помощи биоПАВов (биосурфактантов микробного происхождения). В качестве модельного субстрата было использовано масло МС-20 (ГОСТ 21743-76), в состав которого входят высокомолекулярные углеводороды нафтенового ряда, устойчивые к микробному окислению. Исследования, проведенные с 53 штаммами микроорганизмов, показали, что индивидуально культуры не окисляли МС-20. Исследование различных композиций (4-6 штаммов) показало, что некоторые из них использовали МС-20 в качестве органического субстрата. Изучена динамика деструкции МС-20 по активности дыхания. Для тестирования способности культур к выделению биосурфактантов опробован ряд методов, основанных на изменении поверхностного натяжения культуральной среды на границе с воздухом. Из изученных 53 штаммов только 26 продуцируют ПАВы. Кроме смесей микроорганизмов, в качестве потенциальных деструкторов были испытаны микробные сообщества из образцов нефтешлама московского и волгоградского нефтеперерабатывающих заводов. Показаны высокая эмульгирующая способность и углеводородокисляющая активность этих сообществ. Скорость дыхания исследованных сообществ при росте на МС-20 достигала 3-5 мг углерода в сутки. Были получены накопительные культуры микроорганизмов, активно разлагающие М-20. Полученные результаты свидетельствуют, что микробиологические методы перспективны для очистки окалины от минерального масла.

THE MICROBIOLOGICAL OIL REMOVAL FROM A SCALE

Zhurina M.V., Borzenkov I.A., Tarasov A.L., Stelkova E.A., Belyaev S.S.
Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences,
117312 Russia, Moscow, pr. 60-letiya Oktyabrya 7/2

A large amount of oiled scale is generating during the oil refinery plants activity. Scale can be used instead of iron ore during several metallurgical processes. However, industrial oil that reaches up to 20% of the whole scale composition burns at high temperatures forming diverse toxic compounds and carbonic gas. Therefore one can use microorganisms for scale purification from the industrial oil. During oil removal from a scale two methods were used, bacterial oil degradation or emulsification by means of bioSAS (biological surface-active substances of bacterial origin). The oil MC-20 (GOST 21743-76) consisting of several slowly decomposing naphthene hydrocarbons of high molecular weight was used as a model substrate. It was shown on 53 strains involved that individual cultures were unable to oxidize MC-20. It was found that some of several mixes investigated were able to use MC-20 as an organic substrate. The MC-20 degradation dynamics was estimated by a respiratory rate. A number of methods was tested to determine cultures ability for biosurfactants production. The methods were based on the changes that occurred on the culture medium-air interface. Besides the above-mentioned mixes, 26 from 53 strains involved were able to produce SAS. Microbial communities isolated from the oil slime samples from Moscow and Volgograd oil refineries were tested for potential destruction. During the experiments these communities showed high emulsifying and hydrocarbon oxidizing activities. The respiratory rate of the communities involved reached up to 3-5 mg of carbon per day. Enrichment cultures which were able to perform an effective MC-20 utilization were received. According to the data obtained one can say that there is a use for microbiological methods in the processes of oil removal from scale.

СЕКЦИЯ 10. «ИННОВАЦИИ, ФИНАНСЫ И БИЗНЕС»
SECTION 10. "INNOVATIONS, FINANCES AND BUSINESS"

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

НОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Беляков В.К.
ООО «ВЕСТТРЭЙД», 115446, г. Москва, Коломенский проезд, дом. 4
(почтовый адрес: 115446, г. Москва а/я 146)

Будущее России сегодня непосредственно зависит от успехов технологической модернизации, которую предстоит осуществить в ближайшее десятилетие. При этом особое внимание обращается на необходимость создания в процессе технологической модернизации современной медицинской техники и принципиально новых медицинский технологий. Эти стратегические идеи нашли воплощение в важнейших документах Российской Федерации, в частности, в федеральной целевой программе «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». При разработке проекта федеральной целевой программы использовались предложения, сформулированные участниками всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». В соответствии с данной программой АНО «Здоровье работающего населения», компания «Весттрэйд ЛТД» совместно с Российским государственным медицинским университетом имени Н.И. Пирогова приступили к созданию и внедрению принципиально новой информационной биотехнологии на базе аппаратно-программного комплекса с использованием цифровой обработки изображений и биосенсоров нового типа. Их использование позволит разработать ряд современных биомедицинских нанотехнологий. На их основе будут усовершенствованы методы медицинской диагностики и лечения профессиональных заболеваний, созданы новые лекарственные препараты. Специалистам хорошо известно, что одним из решающих инструментов в постановке диагноза болезни является визуализация. Технические открытия и распространение информационных технологий создали новые возможности для визуализации процессов, происходящих в живом организме на внутриклеточном уровне. Прорывы в медицинской науки в ближайшие годы будут связаны именно с получением в реальном времени цифровых изображений живых компонентов клетки и их последующим комплексным изучением и моделированием. Разработаны концепция и прототип аппаратно-программного комплекса, состоящего из роботизированного негатоскопа, видеотракта, специализированного программного обеспечения. Необходимо объединить в единую систему все ранее известные, но не согласованные по стандартам, методам обработки и оборудованию различные медико-биологические видеотехнологии.

NEW INFORMATION BIOTECHNOLOGY AS A TOOL TO REDUCE OCCUPATIONAL RISKS

Beljakov V.K.
OOO VESTTREYD, 115446, Moscow, Kolomna, travel, home. 4
(postal address: 115446, Moscow, PO Box 146)

Russia's future is now directly dependent on the success of technological modernization to be carried out within the next decade. Particular attention is drawn to the need to create in the process of technological upgrading of modern medical technology and innovative medical technologies. These strategic ideas are embodied in key documents of the Russian Federation, particularly in the federal target program «Development of the Pharmaceutical and Medical Industry of the Russian Federation until 2020 and beyond». In developing the draft federal target program to use the proposals made by participants in the All-Russian Congress «Occupation and Health». In accordance with this program ANO «Health of the working population,» the company «Vesttreyd Ltd in conjunction with the Russian State Medical University named after NI Pirogov begun to establish and implement a fundamentally new information on biotechnology-based hardware and software system using digital image processing and a new type of biosensors. Their use will develop a number of modern biomedical nanotechnology. Based on them will be improved methods of medical diagnosis and treatment of occupational diseases, create new medicines. Experts are well aware that one of the key tools in the diagnosis of the disease is visualization. Technical discoveries and the spread of information technology have created new opportunities for visualization of the processes occurring in living organisms at the intracellular level. Breakthroughs in medical science in the coming years will be linked specifically to obtain real-time digital images of living cell components and their subsequent comprehensive study and modeling. The concept and prototype hardware and software system consisting of a robotic X-ray view box, video path, specialized software. Need to merge into a single system, all previously known but not agreed on standards, processing methods and equipment of various biomedical video technology.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МАЛОЙ И КРУПНОЙ ФИРМЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Горлачева Е.Н.,асс., Гудков А.Г., д.т.н, Омельченко И.Н., д.э.н., д.т.н.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ул. 2-я Бауманская, 5

Инновации, изменяя баланс рыночных сил, заставляют каждую организацию пересматривать свою бизнес-модель и ее структуру. Финансовые ресурсы и размеры организации уже не служат гарантиями того, что она будет занимать лидирующее положение.

Небольшие инновационные предприятия – это «основная питательная среда» не только для экономики, но и крупных предприятий. Ежегодно такие компании, как Microsoft, Intel, Sun, LG скупают сотни перспективных малых и средних инновационных компаний, обеспечивая тем самым свою выживаемость.

Обеспечение цепочки «наука – технология – производство – сбыт» присуще небольшим наукоемким предприятиям по определению, так как для него характерна максимально конкурентная среда, т.е. функционирование МСП в большей степени зависит от структуры спроса, предприятия активно борются за клиентов. Более жесткое соперничество при большом количестве предложений ведет к процессу постоянных товарных инноваций, сокращению затрат и оптимизации процессов внутри предприятий. Не обладая существенными производственными мощностями, небольшие инновационные предприятия вынуждены максимизировать свою прибыль за счет использования новых технических решений. Эффективность конечных результатов инновационной деятельности малых фирм обусловлена гибкостью и адаптивностью небольших предприятий к требованиям рынка и достижениям научно-технического прогресса.

Аккумуляция значительных финансовых ресурсов, которыми располагают крупные финансовые корпорации, необходима для инновационного процесса. Именно поэтому актуально взаимодействие крупного и малого бизнеса как новой организационной формы при осуществлении инновационной деятельности. Очевидно, что для поддержания высоких темпов инновационной активности в высокотехнологичных отраслях должны преобладать вновь созданные небольшие предприятия, которые, в конечном счете, подчиняются целям крупного производства, производя для него селективный отбор новшеств. Практика инновационной деятельности в развитых странах показывает, что только те из нововведений, которые попадают в сферу интересов крупного капитала, имеют шанс на быстрое развитие.

Таким образом, межфирменное взаимодействие малых инновационных фирм и крупных машиностроительных корпораций при разработке и производстве высокотехнологичных изделий является актуальным и позволяет интегрировать научные, технические, финансовые ресурсы и получать конкурентоспособный продукт с высокой долей добавленной стоимости.

THE COOPERATION BETWEEN SMES AND LARGE MACHINE BUILDING CORPORATIONS IN INNOVATION ACTIVITY IN THE PROCESS OF ELABORATING HIGH TECHNOLOGY MEDICAL EQUIPMENT

Gorlacheva E., Gudkov A., Omelchenko I.

Innovations changing the balance of market forces make every enterprise revise its business-model and structure. Financial resources and company dimensions don’t guarantee of a leading market position any more.

Small and medium-sized enterprises (SME) are the “nutrient medium” not only for economics in a whole but also for large-sized corporations. Annually such corporations as Microsoft, Intel, Sun, LG buy hundreds SMEs providing in those way their own survival potential.

The provision of chain “science – technology – manufacture - market” is a distinctive feature of innovative SMEs as such companies function in very competitive environment, i.e. SMEs depend more on the demand design and their clients. Severe competition in terms of large quantity of suppliers leads to the permanent process of product innovations, cost reduction and improving business process. Not possessing substantial production capacities SMEs have to maximize its profit by using new technological solutions. The effectiveness of the final results depends on flexibility and adaptability of SMEs to market challenges and achievements in scientific and technological advance.

Accumulation of financial resources which large-sized corporations have in its disposal is necessary for innovation process. That’s why the cooperation between SMEs and large corporations as a new organization form in the innovation activities is very urgent. Obviously to provide the high speed of innovation activity in high technology industries it is necessary to establish innovative SMEs which finally comply with the requirements of large-sized corporations fulfilling a selection of innovations for them. The experience of leading industrial countries shows that only those innovations which become the sphere of interest of large corporations have chance for rapid development.

Thus the cooperation between SMEs and large corporations in elaborating innovative high-tech products let integrate scientific, technical, financial resources and get competitive products with a larger share of added value.

ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В ПРАКТИКЕ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО ТЕХНОПАРК «ВОЛЬГИНСКИЙ»

Иванов К.А., ОАО «Покровский завод биопрепаратов», Генеральный директор;
Крюков С.В., РОАО «Росагробиопром», Председатель Совета директоров;
Шидловский В.А., ООО Технопарк «Вольгинский», Генеральный директор

ОАО «Покровский завод биопрепаратов» - предприятие, изготавливающее биологические лекарственные средства (диагностикумы, вакцины, пробиотики и др.) для нужд ветеринарии.

Завод спроектирован с разветвленной современной производственной инфраструктурой и инженерной системой санитарно-экологической защиты окружающей среды.

Расположено предприятие во Владимирской области (Петушинский район) на границе с Московской областью в 3 км от Федеральной автомобильной трассы М7 (Волга) Москва-Владимир-Горький-Уфа. Имеет удобные подъездные пути для обеспечения потоков сырья и готовой продукции. В настоящее время здесь сформирован фармбиокластер, включающий в себя около 20 биотехнологических предприятий.

Сегодня в расположении завода имеется значительный комплекс зданий и сооружений, незадействованных в производственном процессе. С целью обеспечения запуска механизма выгодного экономического использования имеющегося комплекса, мобилизации ресурсов, концентрации на основных направлениях деятельности руководством завода было принято решение о создании и регистрации ООО Технопарк «Вольгинский».

Технопарк «Вольгинский» создан на основе имущественного комплекса ОАО «Покровский завод биопрепаратов», является его дочерним подразделением и, в виду своего расположения на территории стратегически значимого предприятия, отвечает всем требованиям СЭС, госпожнадзора, биобезопасности и других государственных инспектирующих организаций.

Основным направлением инновационной политики при организации этого предприятия стало внедрение новых технологий в коммунальное хозяйство с целью привлечения новых участников.

В настоящее время технопарк имеет в своем составе отдел связи и информационных коммуникаций, типографию, собственный комплекс очистных сооружений, газовую котельную, развитую инженерную инфраструктуру в сфере электро-водо-газо и теплоснабжения, а также свободные производственные площади

Отдельным видом бизнеса технопарка является обслуживание и привлечение в биотехнологические процессы новых компаний.

Технопарк осуществляет широкую спецификацию услуг, в том числе по следующим направлениям:

Сдача в аренду офисов, производственных помещений и складов;

Предоставление помещений и необходимого оборудования для организации проведения семинаров, презентаций и тренингов;

Разработка совместных проектов по созданию новых высокотехнологичных биотехнологических производств на базе имеющейся инфраструктуры, а так же проектов по ее развитию.

Таким образом, наличие в распоряжении подготовленной промышленной площадки со всеми необходимыми коммуникациями, привлекательных предложений для развития бизнеса (комплекс зданий, сооружений, инженерных систем, находящихся на круглосуточно охраняемой территории), а также выгодное географическое расположение позволят технопарку «Вольгинский» в ближайшем будущем быстро адаптировать свою деятельность в соответствии с требованиями рынка биотехнологической и иной продукции, получить новых клиентов, не забывая при этом и о потребностях завода, на территории которого он создан.

Успешная работа Технопарка в будущем способна оказать значительное положительное влияние и на экономику региона.

На сегодняшний день Технопарк «Вольгинский» в полной мере готов к активному сотрудничеству как с государственными учреждениями, так и частными компаниями малого и среднего бизнеса в области инфраструктуры, землепользования и капиталовложения.

ASPECTS OF INNOVATIVE POLICY IN CREATION AND DEVELOPMENT OF THE JSC TECHNOPARK “VOLGINSKY”

Ivanov K.A., JSC “Pokrov Biological Plant”, Director General;
Kryukov S.V., RJSC “Rosagrobioprom”, Chairman of Board of Directors;
Shidlovsky V.A., JSC Technopark “Volginsky”, General Director

JSC “Pokrov Biological Plant” produces biological medicines (diagnosticums, vaccines, probiotics, etc.) for veterinary purposes.

The Plant has a branched state-of-the-art production structure and engineering system for sanitary and ecological protection of the environment.

The Plant is located in the Vladimirskaya Oblast (Petushinsky Rayon) on the border with the Moskovskaya Oblast, 3 km away from the Federal road M7 (Volga) Moscow-Vladimir-Gorky,Ufa. The enterprise has convenient pathways for transportation of raw materials and finished products. At the present day a pharmaceutical biological cluster which includes about 20 biotechnological enterprises is formed there.

There is a big complex of facilities and buildings in the territory of the Plant that are not involved in the production. For beneficial economical use of the given complex, mobilization of resources and concentration on the main activities the Administration of the Plant made a decision to create and register the JSC Technopark “Volginsky”.

Technopark “Volginsky” is established on the basis of the property complex of the JSC “Pokrov Biological Plant” and is its affiliate subdivision. Being located in the territory of a strategically important Plant, the Technopark meets all the requirements of the Health Important Services, Fire Safety Authority, Biosecurity and other State Inspection Bodies.

The main direction of innovation policy when organizing this enterprise was introduction of new technologies into municipal engineering for the attraction of new participants.

Presently the Technopark has a department of telecommunications and information communications, printing office, its own sewage treatment complex, gas boiler, developed engineering infrastructure for electro-water-gas- and heat supply as well as vacant production facilities.

A separate type of business of the Technopark is servicing and attraction of new companies to biotechnological processes.

The Technopark renders a wide range of services, including the following:

Renting of offices, production facilities and storehouses;

Provision of facilities and required equipment for arrangement and holding seminars, presentations and trainings;

Development of joint projects for creation of new high-technology biotechnological productions on the basis of the available infrastructure as well as projects for its development.

Existence of available, ready-to-use production site with all necessary communications, attractive offers for business development (complex of buildings, facilities, engineering systems located in the territory with 24-hour guarding) as well as beneficial geographic location will allow the Technopark "Volginsky" to rapidly adapt its activities according to the requirements of biotechnological and other products, attract new clients keeping in mind needs of the Plant in which territory it was created.

Successful work of the Technopark is able also to have a significant positive influence on the economics of the Region in future.

To date the Technopark "Volginsky" is ready for active collaboration both with governmental and private companies of small and medium business in the field of infrastructure, land utilization and capital investment.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ НА РЫНОК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Калинин Сергей Павлович
зам. генерального директора ОАО «Московский Комитет по Науке и Технологиям», д.т.н.
ОАО «Московский Комитет по Науке и Технологиям» e-mail: kalininsp@mail.ru, +7 985 922 69 95;
Николаев Тарас Маркович
зам. Генерального директора по новым проектам, к.б.н.,
ЗАО «Биннофарм» г. Зеленоград, 4-ый западный проезд, e-mail: kapelltd@mail.ru, +7 916 195 08 56

Биотехнологии – приоритетное направление мировой экономики.

Биотехнология на сегодняшний момент является одним из главных приоритетов развития мировой экономики в XXI веке. Промышленная биотехнология, основанная на стерильном крупнотоннажном синтезе, по-прежнему занимает значительную часть мирового биотехнологического рынка. В связи с этим эта отрасль остается перспективной для создания и продвижения коммерческих медицинских инновационных проектов.

Особенности продвижения и продаж коммерческих био-технологических продуктов:

Дистрибуция; Реклама; Особенности конкурентоспособности новых отечественных продуктов с отечественными и зарубежными продуктами.

В чем же состоит особенность продажи таких продуктов? Насколько велика разница между продажей традиционного продукта или продукта-новинки от инновационного продукта? В данном докладе мы рассмотрим принципы продаж инновационных биотехнологических продуктов. Продажи инновационного биотехнологического продукта – это: умение привлечь дистрибьютора и совместные с дистрибьютором действия по продаже продукта конечному потребителю.

Продажи инновационных продуктов практически невозможны без основательной информационной подготовки. Реклама инновационных продуктов принципиально отличается от рекламы уже известных продуктов.

Всё что касается продукции медицинской биотехнологии на сегодняшний день конкурировать можно только за уровень знаний, стремиться делать новые продукты быстро и качественно. А в каждом конкретном случае стратегия борьбы с конкурентами зависит о того, зарубежные это компании или отечественные. Надо предлагать продукцию более низкой ценовой категории при одинаковом качестве. Что касается отечественных производителей препаратов, то бороться с конкурентами здесь надо на уровне качества.

О сложностях вывода на рынок коммерческих проектов. Особенности производства коммерческих продуктов в медицинской биотехнологии.

Вообще коммерческие проекты в сфере медицинских биотехнологий имеют очень длительные циклы создания продукта. Это и исследования, направленные на создания препарата, и технологические разработки, и клинические испытания. Для абсолютно нового препарата этот цикл составляет более четырех лет.

FEATURES OF PROMOTION OF NATIONAL BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTS AT THE MARKET

Kalinin S.P.
Deputy Director of OJSC "Moscow Committee for Science and Technologies"

1. Biotechnologies - a priority direction of economic.

The biotechnology is for today one of the main priorities of development of economic in the XXI-st century. The industrial biotechnology based on sterile large-capacity synthesis, still occupies a considerable part of the world biotechnological market. In this connection this branch remains perspective for creation and advancement of commercial medical innovative projects.

2. Features of advancement and sales of commercial bio-technological products:

Distribution; Advertising; Features of competitiveness of new domestic products with domestic and foreign products.

In what feature of sale of such products consists? The difference between sale of a traditional product or a product-novelty from an innovative product is how much great? In the given report we will consider principles of sales of innovative biotechnological products. Sales of an innovative biotechnological product is: ability to involve the distributor and joint actions with the distributor on sale of a product to the end user. Sales of innovative products are almost impossible without thorough information preparation. Advertising of innovative products essentially differs from advertising of already known products. All as to production of medical biotechnology for today it is possible to compete only for level of knowledge, to aspire to do new products quickly and qualitatively. And in each specific case strategy of struggle against competitors depends about that, foreign it is the companies or domestic. It is necessary to offer production of lower price category at identical quality. As to home producers of preparations to struggle with competitors here it is necessary on a degree of quality.

3. About complexities of a conclusion to the market of commercial projects. Features of manufacture of commercial products in medical biotechnology. In general commercial projects in sphere of medical biotechnologies have very long cycles of creation of a product. It and the researches directed on creations of a preparation, both technological workings out, and clinical tests. For absolutely new preparation this cycle makes more than four years.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМОВ ФОНДОВОГО РЫНКА

Орлов А.В.
Руководитель Управления корпоративных финансов ЗАО «АЛОР ИНВЕСТ»
115162, г. Москва, ул.Шаболовка, д.31, стр.Б
Тел. (495) 980-24-98 (1418)
Факс: (495) 980-24-99

Для биотехнологических компаний остро стоит вопрос финансирования новых проектов, так как долговое финансирование за рамками личных ресурсов владельцев ограничено отсутствие ликвидного обеспечения банковского кредита.

Варианты привлечения финансирования:

Тип финансирования	Преимущества	Недостатки	Для кого подходит
Венчурное	Низкие формальные требования к проекту	Ограниченные средства, низкая стоимость компании	Для компаний в стадии старт-ап
Прямые инвестиции	Получение финансового партнера	Сложность прохождения процедур, заниженная стоимость компании	Для компании на стадии опытного образца и выше
Публичное размещение акций	Максимальная оценка	Необходимость подготовки, публичный статус	Для компаний, имеющих операционную выручку и портфель перспективных проектов

Истории успеха: ОАО «Институт Стволовых Клеток Человека» - привлечение 148 млн. руб.

ОАО «Фармсинтез» (Санкт-Петербург) – привлечение 528 млн. рублей.

Состояние компаний до первичного публичного размещения акций – существующий бизнес плюс портфель инновационных биотехнологических продуктов,

инвестиционная программа – развитие производства, доведение перспективных продуктов до рынка,

ключевые факторы успеха размещения – прозрачный бизнес, высокий потенциал новых продуктов, успешный менеджмент, положительная история компании.

Фондовый рынок России открывает возможности привлечения инвестиций для биотехнологических компаний, позволяя финансировать инвестиционную программу без обременения бизнеса залогами и процентными выплатами.

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ В БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. НОВЫЙ ПОДХОД, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ УСПЕШНО ЭКОНОМИТЬ ВРЕМЯ И ДЕНЬГИ

Попов А.Ю.
ООО «Эй Пи Биосистемы», 119571, Москва, проспект Вернадского, 86

Биофармацевтические компании сталкиваются с многообразными рисками при реализации своих коммерческих проектов. Риски возникают на различных стадиях выполнения проекта, таких как:

- разработка и согласование проектной документации;
- строительство производственных помещений и оснащение их необходимыми инженерными сетями для подводки к оборудованию электроэнергии и потребляемых технологических сред;
- поставка, монтаж и валидация технологического оборудования;
- обучение и аттестация производственного персонала;
- запуск коммерческого производства;
- валидация производственного процесса.

Результатом действия этих рисков, являются потери времени и дополнительные затраты денежных средств.

Современная мировая практика демонстрирует интересную тенденцию, по которой наиболее активно развивается процесс управления рисками при реализации биофармацевтических проектов.

Эта тенденция и конкретные примеры ее реализации подробно раскрываются в докладе автора. За дополнительной информацией обращаться на сайт www.biofermenter.ru.

RISK ANALYSIS CONCERNING THE PERFORMANCE OF COMMERCIAL PROJECTS IN BIOPHARMACEUTICAL FIELD. NEW APPROACH, WHICH HELPS SAVE TIME AND MONEY SUCCESSFULLY

Popov Alexey
AP Biosystemsl Ltd., Prospect Vernadskogo, 86, Moscow, 119571, Russia

Biopharmaceutical companies meet different risks during performing their commercial projects.

The risks could be met during performing different stages of the project, such as:

design development and approval;

building of manufacturing facilities equipped with engineering nets for electrical power and utilities delivery to the production equipment;

delivery, installation and validation of the production equipment;

training and testing of the production staff;

start-up of the commercial manufacturing;

the commercial process validation.

Loss time and money is the result of the risks work.

Current international practice shows interesting tendency for risk management during performance of the commercial projects.

The tendency and examples how it works will be shown during an author presentation.

For additional information visit web site www.biofermenter.ru.

КЛАСТЕР И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА КАК МЕХАНИЗМЫ ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРТНЕРСТВА В ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЕ

Шадрин А.Е.
заместитель директора Департамента стратегического управления (программ) и бюджетирования Минэкономразвития России

Одним из основных приоритетов развития частно-государственного партнерства должно стать формированию механизмов стимулирования реализации коллективных проектов в области повышения конкурентоспособности: технологических платформ и территориальных кластеров

Механизм технологических платформ предусматривает объединение заинтересованных сторон – бизнеса, научных и образовательных организаций, государства, потребителей с целью координации усилий по развитию современных технологий.

В результате, обеспечивается возможность проведения предприятиями, научными и образовательными организациями совместных разработок технологий на их доконкурентных стадиях, а также – совместного использования научного и экспериментального оборудования.

При этом в рамках технологических платформ удается обеспечить выявление заинтересованности в разрабатываемых технологиях будущих потребителей, что позволяет на этапе коммерциализации технологий привлекать финансирование на их реализацию из частных источников.

В результате технологические платформы позволяют сформировать условия для дополнительного стимулирования инновационной активности бизнеса.

На региональном уровне сходный механизм начат реализовываться в рамках формирования территориальных кластеров.

ФОРМИРОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА «БИОСИТИ» В Г. МОСКВЕ

Суханов Ю.В.
к.м.н., MBA, зам. генерального директора, руководитель комплекса научных исследований и разработок ЗАО «Биннофарм», координатор Московского нанобиофармацевтического кластера «Биосити»

Кластер «Биосити» – организационный проект по созданию системы связей между организациями, участвующими в процессе создания инновационных препаратов и технологий и внедрения их в промышленное производство, а также соответствующей R&D нфраструктуры в Московском регионе. Проект реализуется путем объединения образовательных, научно-исследовательских и производственных биофармацевтических организаций для осуществления совместных научно-производственных проектов. При этом кластер «Биосити» разрабатывает препараты для производства и последующей продажи; осуществляет заказные НИОКР «под производство» на площадях участников кластера, а также фундаментальные и прикладные НИОКР в рамках государственных программ. Ключевые участники кластера – МГУ им. М.В.Ломоносова, РХТУ им. Менделеева, НП «Консорциум Биомак», НП «Орхимед», ЗАО «Биннофарм», НИИ РАН и РАМН, малые инновационные предприятия. Кластер был создан многосторонним Соглашением о создании Консорциума «Московский нано-биофармацевтический кластер «Биосити» заключенным между ключевыми участниками в октябре 2010 г. Создание кластера было одобрено Решением Объединенной коллегии по промышленной политике при ДНПП г. Кластер «Биосити» начал осуществление инновационных проектов, например, начата реализация совместного проекта МГУ и Биннофарм «Создание высокотехнологичного производства продуктов клеточных технологий для регенеративной медицины» в рамках выигранного открытого конкурса Минобрнауки по Постановлению Правительства № 218.

Для осуществления совместных проектов создается соответствующая R&D инфраструктура кластера «Биосити»- совместная лаборатория МГУ и ЗАО «Биннофарм» на Биологическом факультете в 2011г., идет проектирование многопрофильного R&D-центр на площадке «Алабушево» Особой экономической зоны «Зеленоград» (2011-2014), где ЗАО «Биннофарм» является резидентом».

Кластер открыт для вступления новых участников и состав кластера постоянно расширяется.

«Биосити» активно сотрудничает с зарубежными научными и производственными компаниями и организациями. Партнерами кластера и его участников является совместная российско-финская биотехнологическая лаборатория JBL, Университет г. Турку, ГК Роснано, компании GSK, BSP, другие зарубежные биокластеры.

СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ УСТРОЙСТВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ИНТЕНСИВНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Воловик Е.Л.
генеральный директор СГУП «Моссельхоз»

Состояние дел в современном сельском хозяйстве России является одним из основных факторов, влияющих на питание населения, продовольственную безопасность, социально-экономическую обстановку и стабильность в стране.

В сложившейся обстановке более половины детского и взрослого населения Российской Федерации страдает от заболеваний непосредственно связанных с недостатком и качеством питания.

Ситуация по Москве и Московской области мало отличается от общероссийской. По данным Государственного научно-исследовательского института питания РАМН в Москве и Зеленограде у взрослых мужчин и женщин недостаток витамина С наблюдается примерно в 90% случаев, в том числе глубокий дефицит у более, чем 40%. У 50-70 % обследованных наблюдается дефицит витаминов $B_{1,}$ B_2, B_6 и В п. У более, чем 90% женщин детородного возраста и беременных имеется недостаток фолиевой кислоты, а примерно у половины этого количества дефицит фолиевой кислоты близок к критическому.

При этом дефицит витаминов является постоянно-действующей негативной составляющей, в том числе и в наиболее благоприятные летний и осенний периоды.

Нахождение путей решения проблемы продовольственной безопасности должны быть возведены в ранг приоритетных целей государственной стратегии, а прогрессивные научно-технические Проекты, содействующие развитию сельскохозяйственного производства должны получать заботу и внимание Правительства России, Москвы и регионов.

Одним из таких прогрессивных проектов является Московский проект, направленный на интенсификацию растениеводства и кормопроизводства на основе использования биоконтейнеров.

Биоконтейнер является универсальным высокоэффективным средством предпосевной подготовки семян различных видов растений. С помощью биоконтейнеров можно выращивать по новым технологиям и обогащать сельскохозяйственную продукцию элементами, необходимыми организму человека.

В 2009 году Правительством Москвы был построен Московский опытный завод средств точного земледелия (МОЗТЗ). На основании накопленного опыта его работы в 2010 году есть необходимость создания подобных производств в других регионах России.

THE CREATION OF THE INDUSTRIAL PRODUCTIONS OF THE DEVICES MANUFACTURE PROVIDING THE INTENSIVE CULTIVATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE FOODSTUFF

Volovik E.L.
SSUE of Moscow "Mosselkhos",
101990, Moscow, Milutinsky alley, 18, b.3

The state of affairs in modern agriculture in Russia is one of the major factors that influence the population nutrition, food safety, social and economic environment and stability in the country.

In this situation more than half of children and adult population of Russia suffer from diseases directly connected with the food shortage and the quality of the food.

The situation in Moscow and the Moscow Region differs a little from the all-Russian one. According to the State scientific food research institute of the RAMS in Moscow and Zelenograd adult men and women lack the vitamin C approximately in 90 % cases, including those who suffer from a deep deficiency in more than 40 % cases. 50-70 % of individuals examined suffer from the deficiency of vitamins B_1, B_1, B_6. More than 90 % of women of genital age and pregnant women have a lack of folic acid, and approximately half of them have the near-critical folic acid deficiency.

Thus the deficiency of vitamins is a permanently operating negative component during the most favorable summer and autumn periods also.

Finding solutions for the food safety problem should be elevated to the level of the priority purpose of the state strategy, and the progressive scientific and technical Projects promoting the development of agricultural manufacture should receive care and attention from the Administration of the Russia, Moscow and regions.

One of such progressive projects is the Moscow project that seeks to intensify the plant growing and the fodder production using biocontainers.

The biocontainer is a universal highly effective means of the presowing preparation of seeds of various kinds of plants. Using biocontainers it is possible to cultivate according to new technologies and to enrich the agricultural production with the elements that are necessary for a human body.

In 2009 the Moscow experimental plant of means of exact agriculture (MEPMEA) was constructed by the Moscow Administration. According to its accumulated work experience in 2010 there is necessity to create the similar manufactures in other regions of Russia.

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATIONS

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Раткин Л.С.
ООО «АРГМ»,
119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1А

Одним из необходимых условий роста числа отраслевых биотехнологических разработок и их внедрения в промышленное производство является нормативно-правовая база, регламентирующая поступательное развитие биоиндустрии. Для повышения эффективности функционирования отрасли разработана информационная система биотехнологического форсайта и прогнозирования состояния биотехнологической промышленности, основанная на мониторинге деятельности промышленных предприятий.

Показатели экономической активности за различные промежутки времени сопоставляются с динамикой деятельности конкурентов. По каждой из конкурирующих фирм на основании данных открытых информационных источников собраны и систематизированы сведения по номенклатуре внешнеэкономической деятельности. Для отдельных позиций основной (базовой) и расширенной (дополнительной) номенклатуры представлены ценовые показатели на различных условиях поставки (CIF, CAF, FOB, EXW, DAF). Технические параметры продукции и экономические показатели проектов и программ, на основании которых они разработаны, сопоставляются на основании специальных алгоритмов. Построение отраслевых, внутриотраслевых и межотраслевых диаграмм позволяет наглядно представить тенденции развития рынка как по отдельным позициям (например, биотехнологическая продукция с угасающим спросом), так и по перспективным и востребованным на внутреннем и внешнем рынках товарных группах. Блок биотехнологического форсайта обрабатывает агрегированные данные по запрашиваемым товарным группам и соотносит их с показателями развития отрасли за истекший период, что позволяет постоянно корректировать прогнозные показатели и минимизировать ошибки. Разработка награждена дипломом на конференции молодых ученых ЮНЕСКО в 2006 году.

THE PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGIES: BIOTECHNOLOGICAL FORESIGHT AND PROGNOSIS OF THE STATE OF THE BIOTECHNOLOGICAL INDUSTRY

Rathkeen L.S.
«ARGM», 119049, Moscow, Leninskyi prospect, 4, bldg 1A

One of the necessary conditions of the growth of the quantity of the biotechnological products and its industrial producing is the stability of laws, which regulate the development of biological industry. Now there are several tens of big and several hundreds of medium biological industrial companies in Russia. The prognosis of state of the biological industry must be based on the complex of internal and external factors, among which may be defined the level of capitalization, the structure of markets, the degree of concurrence etc.

Biotechnological foresight makes possible to define the possibility of usage on the markets new biological products and biomaterials. The definition of the main criteria of the systems creation for biotechnological foresight and indicative parameters of development of biological industry may be used for prognosis of the state on the nearest and medium prospects. This parameters may be used, for example, for preparing of the analytical reports.

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

Раткин Л.С.
ООО «АРГМ», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1А

В кризисных и пост-кризисных условиях в ряде стран наблюдалось сокращение финансирования инновационных проектов, в т.ч., в биотехнологической сфере. Оправданное с точки зрения экономии государственных средств, снижение инвестирования в биотехнологии может привести в ближайшие годы к потере конкурентоспособности на мировом рынке наукоемкой продукции и услуг и «замораживанию» капиталовложений по ряду приоритетных направлений отраслевых научных исследований. Для предотвращения развития ситуации выработаны конкретные рекомендации по созданию и законодательному оформлению соответствующих программ государственно-частного партнерства.

THE FINANCIAL AND ECONOMICAL ASPECTS OF INVESTMENTS IN INNOVATION BIOTECHNOLOGICAL PROJECTS

Rathkeen L.S.
«ARGM», 119049, Moscow, Leninskyi prospect, 4, bldg 1A

In crises and after crises many countries reduce their financing in innovation projects, including biotechnological sphere. But decreasing of investigations in biotechnologies makes possible the decreasing of concurrence on the world market of scientific products and freezing of investigations by the priorities of branch scientific researches. For preventing of development of this situation there are designed the recommendations for creating and law supporting of government-private partnership programs.

СЕКЦИЯ 11. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ»
SECTION 11 "BIOTECHNOLOGY AND EDUCATION"

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

РОЛЬ ФЦП В ПОДДЕРЖКЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Алферов В.А., Музафаров Е.Н.
Тульский государственный университет, Тула, пр. Ленина, 92

Создание научно-образовательных (или учебно-научных) центров проводилось сначала в рамках программы «Интеграция», затем совместной программы Минобразования РФ и CRDF, с 2004 года «Исследования и разработки по приоритетным направлениям», а начиная с 2009 года «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». На первом этапе такие центры создавались, как правило, при партнерстве крупного ВУЗа и института РАН, причем критерии отбора претендентов были весьма жесткими, в ТулГУ первый такой центр был организован в 1996 году, опыт его функционирования выявил ряд проблем, которые можно условно разделить на «внутренние» и «внешние». Главная проблема заключалась в том, что по окончании срока выполнения проекта финансирование прекращалось, и лишь некоторая часть созданных Центров продолжала успешно функционировать в основном за счет энтузиазма их создателей. Широкая финансовая поддержка работ НОЦ началась в 2009 году в рамках программы «Научные и научно-педагогические кадры», для участия в конкурсах этой программы началась «повальная» организация научно-образовательных центров, так в ТулГУ их было создано более 30. В большинстве случаев эти центры существуют только на бумаге, никаких существенных изменений ни в организации научной деятельности, ни в учебном процессе не произошло, так как создавались эти структуры при кафедрах. Основная причина такого положения – весьма низкие требования к работам НОЦ, заложенные в условиях конкурса (например, участие всего 3 молодых ученых, 3 аспирантов и 4 студентов). Как результат выигрывать конкурсы стали проекты с минимальным объемом финансирования – 2-2,5 млн. руб. в год. Сравнение данных требований с требованиями к НОЦ по программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям» выглядит вообще несопоставимым. Такие работы нельзя назвать работами, проводимыми коллективами научно-образовательных центров, это работы, проводимые небольшими научными группами.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009-2013 г) (ГК № 02.740.11.0296)

FEDERAL PROGRAM SUPPORTS CENTERS OF EDUCATION AND RESEARCH

Alferov V.A., Muzafarov E.N.
Tula State University, Tula, Lenina ave., 92

First, centers of education and research have been launched in the framework of the "Integration" program, then as a co-program of the RF Department of Education and CRDF, within the "Priority researches and developments" program since 2004, in the framework of the "Academic and pedagogical staff of innovative Russia" program since 2009. As usual in the beginning, such centers were founded within the partnership of the University and Russian Academy of Science Institute, while the selection conditions for the applicants were rather strict. The first center was founded in Tula State University in

1996; its functioning experience has revealed some problems, which could be divided into "internal" and "external". The general problem was as following: the project financing was stopped at the end of the fulfillment term, and a part of launched centers continued to function successfully, generally, only because of their founders' enthusiasm. Centers of education and research have been financed heavily since 2009: within the "Academic and pedagogical staff" program. Centers of education and research have been founded dynamically for participating in this program: more than 30 centers were launched in TSU. The majority of such centers is fiction (they exist only in documentation): there are fundamental changes neither in the academic activity organization nor in the study process. It happened because such institutions were founded within the work of the faculty. The main cause of such a situation is rather low requirements for the work of centers of education and research that are provided by the competition conditions (e.g. only 3 academicians, 3 postgraduates and 4 students can take a part in it). Low financed projects (2 – 2,5 mln. rub. for a year) began to won the competitions, as a result. These requirements can hardly be compared with the demands for the centers of education and research within the "Priority researches and developments" program. Actually, such projects are unlikely to be called projects, designed by the community of the centers of education and research; these are projects of small academic groups.

The work was carried out with support by the Federal Centralized Program "Scientific and Scientific–Pedagogical Human Resources of Innovative Russia"(2009–2013), National Contract no. 02.740.11.0296.

АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВЫЗОВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ

Баутин В.М., Глазко В.И.
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, 127550, Тимирязевская ул., 49

В последние годы становится все более очевидным, что состояние сельского хозяйства определяет не только продовольственную безопасность, но и является основой устойчивого развития государства. Реформы АПК России последних десятилетий требуют углубленного внимания к модернизации, прежде всего, аграрного образования. Выделяются три недостаточно проработанные проблемы современного сельского хозяйства: системная организация производства сельскохозяйственной продукции; сужение разнообразия генетических ресурсов сельскохозяйственных видов; ограниченность использования современных наукоемких методов для усовершенствования сельскохозяйственного производства. Прецизионное сельское хозяйство объединяет ряд технологий, комбинирующих датчики, информационные системы, робототехнику и информационное управление в целях оптимизации производства с учетом изменчивости и неопределенности в пределах сельскохозяйственных систем. Адресная и точная поставка ресурсов производства в растениеводстве и животноводстве позволяет оптимизировать их использование. Прецизионное сельское хозяйство появилось в середине 1980-ых, его основой были увеличение понимания закономерностей изменений почв и условий урожая, объединенные с появлением новых технологий, таких как глобальные навигационные спутничные (GNSS) и геоинформационные системы (GIS). Диапазон использования прецизионных технологий распространяется от производства чая в Танзании и Шри-Ланка, сахарной свеклы в Бразилии, до риса в Китае, Индии, и Японии и хлебных злаков, сахарной свеклы в Аргентине, Австралии, Европе и Соединенных Штатов. Основные цели их применения включают: увеличение доходности и устойчивости агропроизводства; уменьшение негативных влияний АПК на окружающую среду; улучшение условий выполнения сельскохозяйственных работ и социальных аспектов ведения сельского хозяйства. Все это требует новых подходов к совершенствованию аграрного образования, в частности, его глубокой биологизации.

AGRARIAN EDUCATION AND MODERNIZATION CALLS

Bautin V. M, Glazko V. I.
Russian State Agrarian University - MTAA,
Moscow, 127550, Timirjazevsky street, 49

Last years becomes more and more obvious that the agriculture condition defines not only food safety, but also is the basis of a sustainable development of the state. Reforms of agrarian and industrial complex of Russia demand last decades profound attention to modernization, first of all, agrarian education. Three insufficiently worked problems of modern agriculture are allocated: the system organization of manufacture of agricultural production; narrowing of a variety of genetic resources of agricultural species; limitation of use of the modern high technology methods for agricultural production improvement. The precision agriculture unites a number of the technologies combining information systems, a robotics and information management for the optimization of manufacture taking into account variability and uncertainty within agricultural systems. Address and exact delivery of resources of manufacture in plant growing and animal industries allows to optimize their use. The precision agriculture has appeared in the middle of 1980, in relation of the increase in understanding of laws of soil changes and the crop conditions, united with the advent of new technologies, such as global navigating (GNSS) and geoinformation systems (GIS). The range of use of precision technologies extends from tea manufacture in Tanzania and Sri Lanka, a sugar beet in Brazil, to rice in China, India, and Japan and grain cereals, a sugar beet in Argentina, Australia, Europe and the United States. Main objectives of their application include: increase in profitableness and stability of agromanufacture; reduction of negative influences of agrarian and industrial complex to environment; improvement of conditions of performance of agricultural works and social aspects of agriculture technology using. All it demands new approaches to perfection of agrarian education, in particular, its deep biologization.

ПОДГОТОВКА БИОТЕХНОЛОГОВ В ТАДЖИКСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Бободжанова Х.И.
Таджикский национальный университет,
Таджикистан, 734025, Душанбе, проспект Рудаки 17

Правительство Республики Таджикистан утвердило Программу подготовки научных кадров на 2009-2015 годы (Постановление Правительства от 2 июля 2008г., № 206). В рамках этой Программы Таджикскому национальному университету (ТНУ) предстоит провести большую и ответственную работу по подготовке научных кадров, в том числе и по биологическим наукам.

Среди проблем сдерживающих развитие биологических наук, разработку и внедрение в производство практических рекомендаций относится отсталость материально-технической базы, дефицит высококвалифицированных научных кадров и другие. В настоящее время в научно-исследовательских учреждениях, кафедрах, лабораториях биологического профиля ВУЗов республики работают более 40 докторов и 130 кандидатов биологических наук. Особое внимание заслуживает подготовка специалистов с ученой степенью по молекулярной биологии, генетике, генной инженерии и биотехнологии (Каримов, 2008).

В ТНУ организован Центр биотехнологии. Целью деятельности Центра является развитие научных исследований на основе государственных приоритетов научно-исследовательского развития с учетом их социально-экономической значимости. В задачи Центра входит проведение фундаментальных и прикладных исследований, подготовка научных кадров.

В работу Центра будут вовлечены лучшие специалисты страны, а также приглашены зарубежные ученые для выполнения совместных исследований, чтения лекций, руководства аспирантами и докторантами. Кроме того, планируется стажировка сотрудников Центра в ведущих научно-исследовательских учреждениях ближнего и дальнего зарубежья.

Таким образом, Центр станет базой для проведения биологических исследований на современном научно-методическом уровне.

Литература:

Каримов Х.Х. Состояние, проблемы и перспективы развития биологических наук в Таджикистане. Душанбе, Дониш. 2008. 92 стр.

TRAINING OF BIOTECHNOLOGISTS IN THE TAJIK NATIONAL UNIVERSITY

Bobodzhanova Kh.I.
Tajik National University,
Dushanbe, Tajikistan, 734025, Rudaki Avenue 17

The Government of Tajikistan adopted the Program of scientific personnel Training for 2009-2015 (Government Resolution dated July 2, 2008 № 206). Within this Program the Tajik National University (TNU) will arrange a large and important work on the training of scientific personnel, including the biological sciences.

Among the problems restraining the development of biological sciences and the development and introduction of practical recommendations are old facilities, shortage of highly qualified scientists, etc. Currently, there are more than 40 PhD and 130 masters of Biological Sciences are working for the research institutions, departments, laboratories, biology laboratories of the universities of Tajikistan. A special attention should be given to the training of specialists with a degree in molecular biology, genetics, genetic engineering and biotechnology (Karimov, 2008).

There is a Center of Biotechnology organized in Tajik National University. The purpose of the Center of Biotechnology is development of scientific research based on government priorities of research development in view of their social and economic importance. The objectives of the Centre are to conduct basic and applied research, training of scientific personnel.

Centre`s work will involve the best specialist of the country, and also foreign specialists are invited to do cooperative research, lectures, guide graduated students and doctoral candidates. In addition, internship in leading research institutions and abroad of staff members is planned. Thus, the Center of Biotechnology will become a base for biological research on the modern scientific and methodical level.

Reference:

Karimov Kh.H. State, problems and prospect of devepopment of biological sciences in Tajikistan. Dushanbe: Donosh, 2008. 92 p.

ОПЫТ РАБОТЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ МЕЖВУЗОВСКОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА

Наркевич И.А.[1], Гарабаджиу А.В.[2]

[1]Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, 197376, Санкт-Петербург, ул. профессора Попова, д. 14

[2]Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) 190013, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 26

Стратегия развития фармацевтической промышленности России в рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» («Фарма-2020») предполагает переход отрасли на инновационную модель развития.

Высшие учебные заведения, наряду с академическими и отраслевыми научно-исследовательскими институтами, исторически являлись базой для подготовки кадрового потенциала и выполнения НИОКР в интересах российской фармотрасли.

Вместе с тем в последние два десятилетия сфера НИОКР развивалась крайне низкими темпами в силу ограниченного бюджетного финансирования, устаревшей материально-технической базы, разрыва связей между наукой, образованием и производством.

Выполнение задач в рамках программы «Фарма-2020» по созданию научно-исследовательской базы для разработки инновационной продукции, импортозамещения, роста экспортного потенциала, обеспечения отрасли высокопрофессиональными кадрами дает весомый импульс по развитию прикладной науки и образования.

Проекция ФЦП «Фарма-2020» на основные наукоемкие регионы России логично привела к созданию ряда химико-фармацевтических кластеров. В организованный в Санкт-Петербурге в сентябре 2010 года фармкластер, помимо наукоемких фармацевтических производств вошли ведущие профильные высшие учебные заведения города, объединившиеся в межвузовский учебно-научный биофармкластер. Ядро созданного фармкластера составляют три вуза, которые обеспечивают основные этапы – образовательный, научно-исследовательский и производственный. Так Санкт-Петербургский государственный технологический институт готовит инженеров-технологов и инженеров-механиков для фармпроизводств, сохранил современную школу синтетической органической химии, обеспечивающей получение широчайшего спектра как новых перспективных субстанций, так и препаратов-дженериков. Санкт-Петербургский медицинский университет им. И.П. Павлова призван обеспечить доклинические, трансляционные, клинические и фармакоэпидемиологические исследования, а также подготовку кадров в стандартах GLP, GCP, GSP. На Санкт-Петербургскую государственную химико-фармацевтическую академию возложена функция подготовки кадров в области создания готовых лекарственных форм, разработки методов стандартизации и контроля качества, оформление проектов НD на лекарственные препараты.

Наряду с образовательными, научно-исследовательскими, предпроектными функциями, биофармкластер планирует участие в разнообразной экспертной работе.

WORK EXPERIENCE OF SAINT PETERSBURG INTERCOLLEGIATE TEACHING AND SCIENTIFIC BIOPHARMACEUTICAL CLUSTER

Narkevich I.A.[1], Garabadzhiu A.V.[2]
[1] Saint-Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy,
197376 Saint-Petersburg, Prof. Popova st., house 14;
[2] Saint-Petersburg Institute of Technology (Technical University),
Saint–Petersburg, 190013, Saint-Petersburg, Moskovsky Prospekt, house 26

Strategy for Development of Pharmaceutical Industry in Russia under the Federal Program «Development of the Pharmaceutical and Medical Industry of the Russian Federation until 2020 and beyond» («Pharma 2020») means the industry’s transition to innovation model of development.

Higher education institutions together with academic and industrial research institutions were historically a base for training of staff and implementation of research and development in the interests of the Russian pharmaceutical industry.

However, R & D has developed an extremely slow pace in the last two decades due to the limited budget funding, outdated material and technical basis and also due to the gap between science, education and production.

Tasks in the framework of the «Pharma 2020» for creating research base for innovative product development, import substitution, export growth potential and ensure the industry’s highly professional staff provides a significant boost for the development of applied science and education.

The projection of the federal program «Pharma 2020» on the main high-tech regions of Russia logically led to the creation of a number of chemical and pharmaceutical clusters. The cluster which was organized in St. Petersburg in September 2010, in addition to high-tech pharmaceutical industry includes leading higher educational establishments of the city which in turn united in interuniversity teaching and research biopharmaceutical the cluster. The kernel of pharmaceutical cluster consists of three high schools, which provide the main stages - education, research and production. So the St. Petersburg State Technological Institute prepares engineers and mechanical engineers for pharmaceutical production and retained modern school of synthetic organic chemistry, which provides the widest spectrum of a promising new substances and drugs-generics. St. Petersburg State University of Medicine I.P. Pavlova is designed to provide pre-clinical, translational, clinical and Pharmacoepidemiological research and training in the standards of GLP, GCP, GSP. The function of personnel training in the field of finished dosage forms, the development of methods of standardization and quality control, design HD projects on drugs is vested in the St. Petersburg State Chemical Pharmaceutical Academy.

In addition biopharmaceutical cluster plans to participate in a variety of expert work in combination with educational and research pre-functions.

ПАРАДИГМА ПРЕПОДАВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БИОТЕХНОЛОГОВ В ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНСТИТУТАХ

Градова Н.Б.
Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева,
Москва, Миусская площадь, д.9.

Микробиология является одной из основных составляющих наук Биотехнологии, как междисциплинарной области знаний, так как микроорганизмы являются наиболее широко используемыми биологическими объектами биотехнологии. Более чем 30 летний опыт преподавания микробиологии биотехнологам в РХТУ им. Д.И.Менделеева, анализ использования знаний в области микробиологии при выполнении дипломных работ и профессиональной деятельности выпускников даёт основание делать некоторые обобщения об особенностях преподавания микробиологии биотехнологам в химико-технологических институтах. Принимая за основу программу по микробиологии по стандарту, в лекционном курсе необходимо вносить изменения в содержание и соотношении отдельных разделов: наряду с изучением общих биологических и физиологических свойств прокариотов и архей, необходимо рассмотрение физиологических особенностей эукариотических протистов и вирусов, их роль в природе, практическое значение в промышленных биотехнологических процессах; особенное внимание должно быть уделено изучению закономерностей роста и культивирования объектов биотехнологии; закономерностям функционирования микробных консорциумов и ассоциативных культур; закономерностям изменчивости микроорганизмов; методам селекции, в том числе молекулярно-генетическим, вопросам микробиологического контроля и элементам экотоксикологии**.** Важная роль отводится лабораторным занятиям, форме и содержанию контрольных точек, выполнению индивидуальной заключительной лабораторной работы, которая предусматривает самостоятельное использование освоенных методов микробиологической техники, приобретения навыка анализа результатов и оформления работы в соответствии с требованиями к написанию научных статей. В докладе приводятся конкретные задания по контрольным точкам и самостоятельным работам.

PARADIGM TEACHING OF MICROBIOLOGY IN THE PREPARATION OF BIOTECHNOLOGY

Gradova N.B.
Mendelleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Miusskaya str. 9

Microbiology is one of the main components of Sciences of Biotechnology, as an interdisciplinary field of knowledge, as microorganisms are the most widely used biological objects of biotechnology. More than 30 years experience teaching microbiology biotechnology D. Mendeleyev University, the analysis of knowledge in the field of microbiology in the performance of diploma theses and professional activities of graduates gives grounds to make some generalizations about the features of the teaching of microbiology to Biotechnologists of Institute of Chemical Technology. Taking as a basis for the program on microbiology of the standard in the lecture course is necessary to change the content and the ratio of the individual sections: along with the study of general biological and physiological properties of prokaryotes and archaea, is necessary to consider the physiological features of eukaryotic protists (fungi algae protozoa) and viruses and their role in nature, the practical value in industrial biotechnological processes; special attention should be given studying of growth and cultivation of biotechnological objects; of the functioning of microbial consortia and associative cultures, patterns of variability of microorganisms, methods of selection, including molecular genetic, microbial control issues and elements of Ecotoxicology. Important role for laboratory studies, form and content of the control points, the final implementation of individual laboratory work, which provides for independent use in methods of microbiological techniques, acquiring skills of analysis results and design work in accordance with the requirements for writing scientific articles. The report provides specific targets for the control points and independent work.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ИНТЕРНЕТ-КАМПАНИИ В ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Молчанова Я.П.[1], Гусева Т.В.[2], Купчик Б.М.[2]
[1]Автономная некоммерческая организация «Эколайн»;
[2]Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

«Одной тонной меньше» – информационно-просветительская кампания, являющаяся неотъемлемой частью комплекса мер, направленных на повышение энергетической и экологической эффективности городского хозяйства Москвы в условиях климатических изменений. Поддержку проведению кампании оказывают Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы и Посольство Королевства Дании.

Ключевым инструментом сетевых компонентов кампании служит калькулятор потребления энергии и образования выбросов парниковых газов (ПГ), размещенный в открытом доступе www.onetonneless.ru. С использованием калькулятора проведены оценки энергопотребления и выбросов ПГ москвичами. Так, семья москвичей, пользующихся общественным транспортом, внимательно относящихся к выбору бытовой техники и осветительных приборов, потребляет приблизительно 3,5 тонны условного топлива на человека в год. Выбросы ПГ составляют около 5,6 тонн CO_2-экв. в год. Следование советам по экономному использованию энергии и воды (в том числе, и апробированным в Дании, самой энергоэффективной стране Европы) позволяет сократить эти показатели на 10-12%. При этом в семье москвичей, добирающихся до работы на личных автомобилях, предпочитающих добираться до мест отдыха самолетами и не готовых к переходу на энергосберегающие приборы, потребление энергии составило приблизительно 6 тонн условного топлива на человека в год.

Итоги первых месяцев работы свидетельствуют о большом интересе молодежи (и особенно, старшеклассников и студентов) к развитию кампании «Одной тонной меньше». Экстремальные погодные условия лета 2010 г. на большей площади европейской части России создали исключительную ситуацию, в которой жители серьезно задумываются о необходимости уменьшения собственного вклада в изменение климата путем рационального использования энергоресурсов и сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу.

THE ROLE OF INTERNET AWARENESS RAISING CAMPAIGN IN THE IMPROVING ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY EFFICIENCY OF CITY ECONOMY

Molchanova Yana P.[1], Guseva Tatiana V.[2], Kupchik Boris M.[2]
[1]Non-governmental organisation Ecoline;
[2]D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia

"One Tonne Less" is an awareness raising campaign being an integral part of overall measures aimed at the improvement of energy efficiency and environmental performance of Moscow economy under climate change conditions. The campaign is supported by the Royal Danish Embassy in Moscow and by the Department for Natural Resources and Environmental Protection of Moscow.

The key on-line campaign instrument is a special calculator providing for the assessment of energy consumption and green house gases (GHG) emissions of Muscovites. The calculator is available at www.onetonneless.ru. Using the calculator, campaign implementers assessed energy consumption and GHG emissions of Muscovites. For example, a family preferring public transport and selecting energy efficient lighting and other home electric appliances, consumes about 3.5 tonnes of conventional fuel per person per year. Annual GHG emissions amount about 5.6 tonnes CO_2-eq. per person. It is demonstrating that following recommendations on rational use of energy and water (including those widespread in Denmark, the most energy efficient country in Europe) one can reduce energy consumption and GHG emissions by 10-12%. On the other hand, a family of Muscovites relying on individual cars, preferring flying to resorts and other vacation locations and not prepared to consider opportunities of energy efficient appliances, consumes about 3.5 tonnes of conventional fuel per person per year.

Results of first months of “One Tonne Less” campaign development prove that younger Muscovites (especially teenagers and students) are interested in using its resources. Extreme weather effects of 2010 summer season in the European part of the Russian Federation territory form exceptional conditions under which many citizens consider the necessity to reduce their contribution towards climate change by means of optimizing use of energy resources and minimizing GHG emissions quite seriously.

БИОТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ СТАРЕНИЯ - СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Халявкин А.В. [1,2], Крутько В.Н. [2]
[1] *Институт биохимической физики РАН, ул. Косыгина 4, Москва 119334*
[2] *Институт системного анализа РАН, ул. 60-летия Октября 9, Москва 117312*

По традиции сложилось так, что термины «биотехнология и биоинженерия», по умолчанию, подразумевают определенные манипуляции на клеточном и, главным образом, на молекулярно-генетическом уровне. На самом деле, по аналогии с исходными понятиями «технология и инженерия», значение терминов «биотехнология, биоинженерия» должно пониматься гораздо шире. Кроме микроуровня, он должен охватывать и мезоуровень (то есть, уровень особей, их органов и тканей), и макроуровень (то есть уровень популяций, биоценозов и биосферы). Биотехнологии на микроуровне и аналитические подходы пока не приблизили нас к пониманию причин и механизмов старения. Необходимо объяснить «почему стареют организмы, состоящие из потенциально нестареющих клеток» [1,2]. Ведь укорочению теломерных участков хромосом может препятствовать теломераза, повреждающему действию активных форм кислорода противостоят эндогенные антиоксиданты и механизмы репарации, возрастному гипометилированию генома - метилаза поддержания, и т.п. Переход на мезоуровень, вкупе с теорией управления и системным подходом, позволяет понять, как темп старения связан со степени удаления режимов жизнедеятельности от состояния динамической устойчивости организмов [2-5].

1. *Frolkis V.V., Muradian K.K.* Life span prolongation. CRC Press, Boca Raton, 1991.
2. *Khalyavkin A.V.* Potential non-senescence of human cells and human body // Cell Biology International 1994, Vol. 18 (5), P. 522.
3. *Khalyavkin A.V*. Influence of environment on the mortality pattern of potentially non-senescent organisms. A general approach and comparison with real populations // Adv. Gerontol. 2001, Vol. 7, P. 46-49.
4. *Khalyavkin A.V*. The updated view concerning the possibility of growing old without senescence // Rejuvenation Res. 2010, Vol. 13 (2-3), P. 319-321.
5. *Khalyavkin A.V., Yashin A.I*. Nonpathological senescence arises from unsuitable external influences // Ann. N. Y. Acad. Sci. 2007, Vol. 1119, P. 306-309.

BIOTECHNOLOGIES IN BIOLOGY OF AGING - A SYSTEMS APPROACH

Khalyavkin A.V. [1,2], Krutko V.N. [2]
[1] *Institute of Biochemical Physics of RAS, Kosygin Str. 4, Moscow 119334*
[2] *Institute for System Analysis of RAS, ul. 60-letiya Oktyabrya 9, Moscow 117312*

It has developed by tradition so that terms «biotechnology and bioengineering» by default mean certain manipulations on cellular and, mainly, molecular-genetic level. Actually, literal meaning of terms «biotechnology and bioengineering» should be understood much more widely, by analogy to initial concepts «technology and engineering». It should cover besides *micro* level, as well *meso* level (that is, level of individuals, their organs and tissues), and *macro* level (that is level of populations, biocoenoses and biosphere). Biotechnologies at *micro* level and analytical tools yet haven't approached us to understanding of the causes and mechanisms of aging. It is necessary to explain «why the organisms consisting of potentially ageless cells grow old» [1,2]. Because we know that telomerase can interfere with shortening telomeric tips of chromosomes, as well as the endogenous antioxidants and reparation mechanisms can resist to damaging action of active forms of oxygen, as well as the maintenance methylase can operate against age-dependent hypomethylation of genome, etc. Transition to *meso* level, together with the control science regularities and the systems theory approach, allows understanding, how rate of aging is connected with the degree of deviation of mode of life from a state of dynamic stability of organisms [2-5].

1. *Frolkis V.V., Muradian K.K.* Life span prolongation. CRC Press, Boca Raton, 1991.
2. *Khalyavkin A.V.* Potential non-senescence of human cells and human body // Cell Biology International 1994, Vol. 18 (5), P. 522.
3. *Khalyavkin A.V*. Influence of environment on the mortality pattern of potentially non-senescent organisms. A general approach and comparison with real populations // Adv. Gerontol. 2001, Vol. 7, P. 46-49.
4. *Khalyavkin A.V*. The updated view concerning the possibility of growing old without senescence // Rejuvenation Res. 2010, Vol. 13 (2-3), P. 319-321.
5. *Khalyavkin A.V., Yashin A.I.* Nonpathological senescence arises from unsuitable external influences // Ann. N. Y. Acad. Sci. 2007, Vol. 1119, P. 306-309.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАНДАРТОВ И УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ ПО БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ГРАНТА ПРОГРАММЫ ТЕМПУС

Кузнецов А.Е.[1], Круглов В.Э.[1], Панфилов В.И.[1], Коцюрбенко О.Р.[2], Нетрусов А.И.[3]
[1]*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 125047, Москва, Миусская пл., д. 9*
[2]*Технический университет Брауншвайга, Брауншвайг, Германия*
[3]*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

Международная программа Темпус нацелена на создание общеевропейского образовательного и научного пространства в соответствии с приоритетами Болонского и Лиссабонского процессов, основными задачами которой являются повышение качества и мобильности высшего образования, внедрение новых форм обучения, формирование моделей и продвижения стратегии обучения в течение всей жизни, разработка совместных и синхронизация образовательных программ и технологий для обеспечения возможности получения двойных и многосторонних дипломов, удовлетворения потребности стран-партнеров в высококвалифицированных кадрах. В России участие в программе Темпус во многом ускорило процессы модернизации высшего образования и повлияло на решение задач перехода на двухступенчатую систему обучения бакалавр-магистр.

В 2010 г. в рамках четвертой очереди программы Темпус, реализуемой при поддержке Европейского союза, был одобрен и финансово поддержан проект «Реформа биотехнологического образования – развитие и модернизация в связи с переходом на двухступенчатую систему обучения (бакалавры и магистры)». Участниками проекта является РХТУ им. Д.И. Менделеева (координатор всего проекта) и ряд вузов и учреждений России, Республики Беларусь, а также Германии, Чехии, Литвы.

Проектом предусматривается изучение опыта ЕС и вузов-партнеров по разработке и усовершенствование учебных планов и госстандартов по подготовке специалистов в области биотехнологии в соответствии с международными и европейскими стандартами, разработка новых двухязычных структур учебного плана и его модульной структуры, квалификационных рамок (нормативных требований по знаниям) для выпускников по специальности «Биотехнология», а также условий и требований для признания академических результатов на основе нормативов ECTS, Дублинских дискрипторов, а также технологий обеспечения качества учебного процесса и квалификационных рамок для биотехнологических специальностей (бакалавр/магистр), языковые стажировки преподавателей, подготовка учебников и учебных пособий, дидактических руководств, разработка информационного и коммуникационного портала для дистанционной подготовки бакалавров и магистров, электронных курсов по дисциплинам специальности, внедрение электронной образовательной платформы для дистанционного обучения по биотехнологическим дисциплинам.

THE IMPROVEMENT OF STANDARDS AND CURRICULA FOR BACHELOR AND MASTER DEGREES IN BIOTECHNOLOGY IN THE FRAMEWORK OF TEMPUS INTERNATIONAL PROGRAM

Kuznetsov A.Ye.[1], Kruglov V.E.[1], Panfilov V.I.[1], Kotsyurbenko O.R.[2], Netrusov A.I.[3]
[1]D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
125047, Moscow, Miusskaya sq., 9
[2]Technical University of Braunschweig, Braunschweig, Germany
[3]M. Lomonosov Moskow State University

International Tempus program aimed at creating a European educational and scientific space in accordance with the priorities of the Bologna and Lisbon processes. The main tasks are to improve the quality and mobility of higher education, to implement the new forms of teaching, to form models and promote the lifelong learning strategies, to develop the collaborative and synchronize educational programs and technologies, to ensure availability of binary and multilateral diplomas, to meet the needs of partner countries in highly qualified workforce. In Russia, participation in the Tempus program largely accelerated the process of modernization of higher education and influenced the problems solution of transition to a two-tier system of bachelor-master training.

In 2010, the project "Reform of biotechnological education – development and modernization in connection with the transition to a two-tier education system (Bachelor and Master)" was endorsed and financially supported by the European Union mostly during the fourth call of the Tempus program. Participants in the project are D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia (the coordinator of the project) and a number of universities and institutions in Russia, Belarus, Germany, the Czech Republic and Lithuania.

The project provides experience learning of the EU and the partner universities in development and improvement of curricula and state standards for training specialists in the field of biotechnology, in accordance with international and European standards; the development of new bilingual curriculum and its modular structure, qualification frameworks (regulatory knowledge requirements) for graduates with a degree in "Biotechnology", as well as the conditions and requirements for the recognition of academic results based on the standards of ECTS, the Dublin descriptors as well as quality assurance technologies of the educational process and the qualification frameworks for biotech majors (Bachelor / Master), teachers language training, preparation of textbooks, teaching manuals, development of informational and communication portals for bachelor and master distance learning courses, the introduction of e-learning platform for the biotechnology disciplines distance learning process.

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ИБХ РАН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ

Овчинникова Т.В.

Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН;
117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10; ovch@ibch.ru

Стремительное развитие биотехнологии требует разработки принципиально новой системы подготовки кадров, основанной на эффективной интеграции научных учреждений и высших учебных заведений. Многолетний опыт Научно-образовательного центра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН (далее НОЦ ИБХ РАН) позволяет сформулировать принципы и определить способы взаимодействия академического института и высших учебных заведений для подготовки кадров в области биотехнологии, обеспечивающие максимальную координацию совместной научно-образовательной деятельности. НОЦ ИБХ РАН совместно с рядом кафедр высших учебных заведений участвует в разработке новых методов и форм образовательной деятельности, подготовке и оптимизации учебных программ, определении перспективных направлений биотехнологического образования.

НОЦ ИБХ РАН ежегодно принимает на обучение не менее 250 студентов различных вузов, среди которых Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Московский физико-технический институт, Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Московский государственный областной университет Пущинский государственный университет и др. Программа обучения студентов включает чтение специальных лекционных курсов, проведение больших практикумов и выполнение студенческих научно-исследовательских работ. Учебный план предусматривает значительный объем лабораторных работ на базе НОЦ ИБХ РАН в виде спецпрактикумов по отдельным разделам биотехнологии. В лабораториях НОЦ ИБХ РАН студенты не только осваивают экспериментальные методы, но и приобретают навыки самостоятельной исследовательской работы. Наличие в НОЦ ИБХ РАН лабораторных помещений, оснащенных специальным научным оборудованием, позволяет осуществлять на современном уровне научно-образовательный процесс для студентов целого ряда профильных вузов, что практически недоступно для каждого отдельно взятого высшего учебного заведения. Интеграция нескольких кафедр различных высших учебных заведений с одним НОЦ позволяет значительно сокращать общие затраты на научно-образовательный процесс. После прохождения курса теоретической и практической подготовки в НОЦ студенты направляются в научно-исследовательские подразделения ИБХ РАН для выполнения бакалаврских и магистерских работ. Лучшие студенческие работы представляются на молодежных научных конференциях. НОЦ ИБХ РАН ежегодно проводит зимние молодежные научные школы «Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии». В работе школы ежегодно принимает участие от 300 до 600 студентов, аспирантов и молодых специалистов. Совместное проведение научных студенческих школ, молодежных научных конференций, конкурсов молодых исследователей позволяет создать условия для закрепления талантливой молодежи в сфере науки и высшего образования России.

Одним из подразделений ИБХ РАН является уникальное опытное биотехнологическое производство, укомплектованное необходимым оборудованием для разработки технологии получения и выпуска новых фармацевтических препаратов. В составе Филиала ИБХ РАН в городе Пущино Московской области имеется уникальная станция искусственного климата «Биотрон» для проведения исследований в области биоинженерии трансгенных растений, а также научно-производственный комплекс для предклинических испытаний новых лекарственных средств. Совместная научно-образовательная и инновационная деятельность в области биотехнологии на базе НОЦ ИБХ РАН позволяет обеспечить опережающий характер высшего биотехнологического образования путем оперативного внедрения в учебный процесс новейших разделов биотехнологии. Использование результатов совместных исследований и разработок в учебном процессе обеспечивает подготовку специалистов-биотехнологов высшей квалификации в соответствии с мировыми стандартами.

SYSTEM FOR TRAINING SKILLED SPECIALISTS IN BIOTECHNOLOGY IN THE IBCH SCIENCE-EDUCATIONAL CENTRE

Ovchinnikova T.V.
Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Miklukho-Maklaya 16/10, 117997 Moscow, Russia; ovch@ibch.ru

Rapid development of biotechnology makes join together the efforts of research institutions, in particular, the Russian Academy of Sciences' institutes as well as of higher school to achieve this goal. The Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry (IBCh) of the Russian Academy of Sciences is actively involved in tuition of and training undergraduate students and postgraduates in the Science-educational centres in Moscow and at Pushchino.

The IBCh Science-educational centre (SEC) was the first centre integrating research potential of the research institute and of higher education institutions to train skilled specialists in physicochemical biology and biotechnology, to gain knowledge, develop innovations.

Every year the SEC offers training to more than 250 students from different Russian universities and institutes, among them are Moscow Lomonosov State University, Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology, The First Moscow State Medical University, Russian Mendeleev University of Chemical Technology, Moscow Skryabin State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Moscow Regional State University, Pushchino State University, etc. The IBCh's leading scientists deliver lectures and run seminars to the SEC trainees. A distinctive aspect of learning in the SEC is practical courses, which include innovative experimental approaches to and advanced methods for physicochemical biology and biotechnology. Significant attention is paid to mastering skills and habits of trainees during their experimental work. The SEC laboratory courses can be compared with basic lecture curricula in their class hour ratio, and conducted in small groups that provides effective teaching and training as well as more individual approach to study. The courses run in the Institute's laboratories furnished with modern equipment therewith providing trainees and the environment total safety; students in turn successfully master experimental approaches and tools. After theoretical and practical courses the SEC students continue their training in the Institute's laboratories to make their course- and graduation papers and projects. The best can continue their education as postgraduates. Every year during winter holidays, the SEC arranges students' workshops, conferences, meetings, and competitions of young scientists.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СУБТРОПИКАХ – ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Рыбалко А.Е., Ткаченко В.П., Рыбалко А.А.
Сочинский государственный университет туризма и курортного дела, 354350, г. Сочи, ул. Советская, 26-а

В связи с проведением XXII Олимпийских игр 2014 года город Сочи претерпевает большую реконструкцию. Под новое строительство подпадают парки, бульвары, федеральные и местные дороги, сносятся жилые здания и частные домовладения. Под топор идет как малоценная флора, так и уникальные, экзотические, редкие и исчезающие растения. Для смягчения нанесенного ущерба предусмотрена программа компенсаций. Однако, как можно оценить целостность биоразнообразия особо охраняемой территории, а главное, сколько времени потребуется окружающей среде для залечивания столь глубоких изменений? Мы обязаны все новейшие научно-технические разработки в полной мере использовать для сохранения и размножения как особо ценных уникальных растений, так и привлечения в сферу ландшафтного дизайна потенциала местной флоры, по богатству которой Северный Кавказ не имеет равных анклавов на всей территории Российской Федерации.

Для осуществления нового формата озеленения города на завершающей стадии строительства олимпийских объектов и инфраструктуры потребуется привлечение большого количества видов разнообразных растений. Здесь мы считаем необходимым включения уникальных видов аборигенной флоры, а также малораспространенных теплолюбивых растений из различных зон земного шара с аналогичными нашему региону биоклиматическими условиями. Решение этой задачи невозможно без привлечения современных достижений в приоритетном направлении развития науки и техники – биотехнологии.

С целью обеспечения подготовки специалистов ландшафтного строительства на современном уровне мы уделяем внимание углубленному изучению техники клеточной и генной инженерии, позволяющей кратно повысить производительность труда, ускоренному внедрению культиваров нового поколения при высоком уровне ресурсосбережения, а также сведению к нулю отрицательного действия на окружающую среду. Указанные направления используются в проведении лабораторных работ на дисциплинах биологического профиля. Начиная с первого курса студенты привлекаются к научной работе в лаборатории биотехнологии на кафедре ландшафтного строительства.

ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СОЧИНСКОГО ИНСТИТУТА РУДН В СВЕТЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА

Козлова Н.И., Рыбалко А.Е., Харута Л.Г., Скипина К.П., Козлова А.А.
Сочинский институт Российского университета дружбы народов,
354348, Сочи, ул. Куйбышева, 32

В Сочинском институте РУДН в работе со студентами используются современные формы проведения подготовки специалистов, позволяющие осуществлять углубленно изучение основ биотехнологии на основе использования методов биотехнологии и молекулярной биологии. Договор, заключенный с Институтом биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН, открывает возможность студентам 5 курса кафедры физиологии выполнять в Научно-образовательном центре исследования, которые станут основой их дипломных работ. В продолжение действия этого договора кафедрой физиологии с активным участием отдела дополнительного образовании института проведена подготовка совместной школы молодых ученых в г. Сочи на базе Сочинского института РУДН. Предпосылкой для развития сотрудничества с Институтом биоорганической химии является программа, по которой студенты осваивают современные методы клеточной инженерии и вирусологии. При освоении этих методов в качестве биологического материала используются исчезающие и редкие растения Сочинского Причерноморья. Они представляют ценность как объекты экологической программы сохранения биоразнообразия – восстановление исчезающих ареалов для создания ландшафтов нового поколения на основе аборигенной флоры.

В настоящее время расширяется организационная структура кафедры: готовится преобразование в биологический факультет, в составе которого войдёт кафедра биологии и экологии и кафедра ветеринарии с ветеринарной экспертизой. Существенным содержанием учебного процесса по новым направлениям наряду с другими профильными дисциплины будут разные направления биотехнологии.

Важным направлением в повышении квалификационных характеристик выпускающих специалистов является участие в различных научно-практических конференциях. Так, в 2010 году студенты приняли участие в работе постерной сессии конкурса молодых ученых Московского международного конгресса «Биотехнология: экология крупных городов».

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА ПРИ СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СОЧИНСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Рыбалко А.А

Сочинский институт Российского университета дружбы народов,
354348, Сочи, ул. Куйбышева, 32

В связи с масштабным строительством в Сочи Олимпийских объектов, возникла серьёзная необходимость при обучении студентов по специализации «Юриспруденция» и освоении дисциплины «Экологическое право» дополнительно к программе ввести факультативный курс практических занятий по дисциплине. В рамках этого курса студенты юридического факультета очной формы обучения изучают экологические проблемы в конкретной обстановке мероприятий Олимпийского строительства в Сочи. Это позволит в дальнейшем подготовить специалистов, способных успешно влиять на сложную экологическую ситуацию г. Сочи, способствовать в полной мере исполнению экологического законодательства, учитывая, что в последнее время значительно усилились нарушения в этом области права.

Важным является сохранение редких и исчезающих растений. Сочинское Причерноморье – наиболее емкий анклав биологического разнообразия в Российской Федерации. Для сохранения редких видов наряду с другими средствами важно использование и методов биотехнологии и их правового сопровождения. В этом направлении работает кафедра физиологии Сочинского института РУДН, где имеются условия для создания методом культуры ткани банка и ускоренного размножения видов растений, которые находятся под угрозой исчезновения в связи активными работами по строительству олимпийских объектов.

Понимая ответственность за будущее города, Председатель Правительства Российской Федерации В.В. Путин утвердил программу мероприятий по экологическому сопровождению подготовки и проведению XXII Олимпийских зимних игр. Программа начинает работать и по заявлению вице-премьера Д.К.Казака (Сочи, 13 сентября 2010 г., РИА Новости) ситуация в ближайшее время улучшится. Однако, мы считаем, что улучшение состояния окружающей среды наступит с развитием научно-технического и образовательного потенциала Сочи, что возможно при изменении и совершенствовании законодательной базы в области экологии. Только при активном взаимодействии специалистов высокой квалификации таких наук как экология, экономика и юриспруденция можно обеспечить устойчивое развитие экологической составляющей Большого Сочи.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПИЩЕВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЯ-АСЕАН НА БАЗЕ ДВФУ

Каленик Т.К., Долгова Т.Г., Текутьева Л.А., Фищенко Е.С., Грищенко В.В.
Федеральное государственное автономное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет»

Одной из характерных черт развития высшего образования, в том числе в России и странах АТР, на современном этапе является все большее объединение, интеграция процессов учебных, научных и производственных, то есть формирование учебно-научно-производственных комплексов.

15 – 17 ноября 2010 года состоялся семинар ученых России и стран-членов АСЕАН «Применение современных биотехнологий в пищевой промышленности» на базе Российско-Вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра в г. Ханое (Вьетнам). В процессе работы семинара принято решение об организации Научно-образовательного центра пищевых биотехнологий Россия-АСЕАН при Дальневосточном федеральном университете.

Целью проекта является инициация конкурентоспособного образовательного пространства в странах АСЕАН и повышение уровня образования специалистов в области пищевых биотехнологий и в целом повышения качества жизни путем создания научно-образовательного Центра пищевых биотехнологий Россия-АСЕАН (далее НОЦ ПБ Россия-АСЕАН) на базе Дальневосточного федерального университета.

Реализация проекта будет способствовать международной интеграции российского высшего образования в Азиатско-Тихоокеанском регионе за счет организации новых, развития и укрепления уже существующих взаимодействий между вузами и научно-исследовательскими центрами АСЕАН. Позволит создать базу для выявления, развития перспективных научных направлений в области пищевых биотехнологий и консолидации взаимодействия ученых и практиков, трансфера достижений российских ученых и повышения авторитета России в АТР.

THE SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER OF FOOD BIOTECHNOLOGIES OF RUSSIA-ASEAN ON THE BASIS OF FEFU

Kalenik T.K., Dolgova T.G., Tekutieva L.A., Fishchenko E.S., Grishchenko V.V.
Federal state independent establishment of the high educational training «Far Eastern Federal University»

One of the characteristic features of the development of the high education, including in Russia and in the countries of Asia Pacific Region, at the present stage is the increasing unification, integration of educational, scientific and industrial processes, in another words the formation of educational-research-and-production complexes.

From 15 – 17 of November 2010 the seminar of scientists of Russia and member countries of ASEAN «The application of modern biotechnologies in the food-processing industry» was held on the basis of Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Center in Hanoi (Vietnam). In the course of seminar work there was taken the decision to organize the Scientific-Educational Center of Food Biotechnologies of Russia-ASEAN on the base of Far Eastern Federal University.

The project's purpose is to initiate the competitive educational space in the countries of ASEAN and to increase the educational level of experts in the field of food biotechnologies and as a whole the improvement of life quality by the creation of the Scientific-Educational Center of Food Biotechnologies of Russia-ASEAN (further SECFB of Russia-ASEAN) on the basis of Far Eastern Federal University.

Project realization will promote the international integration of Russian high education into Asia-Pacific Region at the expense of the organization of new developments and strengthening of already existing interactions between high schools and research centers ASEAN. It will allow creating the base for revealing developments of perspective scientific directions in the field of food biotechnologies and consolidation of interaction of scientists and experts, the transfer of achievements of Russian scientists and increase of authority of Russia in Asia-Pacific Region.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПО ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ БГФ СВФУ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Охлопкова Ж.М.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова», 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58

В рамках Программы развития Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) на 2010-2019гг. выполняются проекты по приоритетным направлениям «Биотехнологии на Севере», «Повышение качества жизни на Севере». Одним из мероприятий является создание научно-образовательного центра «Молекулярно-генетические исследования биологических ресурсов Севера» с целью интеграции образовательной и научной деятельности в области инновационных биологических и медицинских технологий. Центр выполняет задачи по организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований, методического сопровождения образовательного процесса, интеграции научно-педагогического потенциала подразделений СВФУ, ведущих ВУЗов РФ и зарубежных стран, институтов РАН, развития международного сотрудничества по подготовке высококвалифицированных кадров по направлениям «Биология» и «Лечебное дело».

На настоящем этапе в состав центра входят студенты, аспиранты, соискатели, профессорско-преподавательский состав Биолого-географического факультета и Медицинского института СВФУ, визит-профессора из Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН и Высшей школы медицины Пусанского национального университета (Республика Корея). В научно-методическом заделе участников центра организация и проведение научных школ в рамках Международной конференции «Перспективы фитобиотехнологии для улучшения качества жизни на Севере» (http://www.pbtn.ru), организация стажировок и мастер-классов по методам клеточной и молекулярно-генетической технологии.

OPPORTUNITIES OF TRAINING STAFF IN REC AT NEFU BGD TO EQUIP INNOVATIVE DIRECTIONS OF BIOLOGICAL RESEARCH

Okhlopkova Zh.M.
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, 677000, Yakutsk, Belinskogo Str., 58

The framework of North-Eastern Federal University (NEFU) Development Plan for 2010-2019 embraces such priority projects as 'Biotechnology in the North' and 'Improving Quality of Life in the North'. One of the efforts within these projects is launching a Research & Education Center (REC) 'Molecular & Genetic Research of Northern Bioresources' aimed at integrating educational and research activity in domain of innovative biological and medical technologies. The REC's mission will be to organize and implement fundamental and applied scientific research; provide academic training guidance; amalgamate educational and research capacities of NEFU divisions, leading Russian and world universities, RAS institutions; promote international cooperation in training skilled professionals in such majors as 'Biology' and 'General Medicine'.

At present stage the REC ingathers undergraduate and postgraduate students, degree-seekers, the faculty of Biology and Geography Department and Medical School of NEFU, visiting professors from Pacific Institute of Bioorganic Chemistry at FEB RAS and School of Korean Medicine at Pusan National University (Republic of Korea). REC members have some scientific and educational activities on their account: administering and carrying out scientific panels for students during 'Perspectives of Phytobiotechnology in Improving the Quality of Life in the North' International Conference (http://www.pbtn.ru); coordination of traineeships and master-classes on methods of cellular and molecular-genetic technologies.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Раткин Л.С.
ООО «АРГМ», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1А

Планомерное, поступательное развитие биотехнологической индустрии РФ в условиях глобализации и повышения конкурентоспособности производимой подотраслями высокотехнологичной инновационной продукции на внутреннем и внешнем рынках невозможно без укрепления государственной инфраструктуры. Этот компонент включает в себя весь комплекс социально-экономических вопросов, в т.ч., по обеспечению граждан доступным образованием и высококачественной биотехнологической продукцией. В рамках мероприятий, предусмотренных приоритетными национальными проектами по совершенствованию государственной инфраструктуры, применяется широкий спектр финансово-экономических инструментов для формирования рынка высококачественных услуг и стимулирования инвестиций в наукоёмкие разработки, в частности, биотехнологические. Вместе тем, в процессе бюджетного планирования проектов сохраняются неточности, что предполагает корректировку федерального бюджета в процессе исполнения. Недостаточно высокие темпы проводимой реструктуризации бюджетной сети препятствуют переходу к нормативно–подушевому финансированию оказания услуг в образовательной и социально-культурной сфере. Для совершенствования образовательной и промышленной биотехнологической политики, повышения эффективности отраслевого бюджетного процесса, формирования и мониторинга целевых программ в сфере биоиндустрии предлагается комплекс мер, направленных на прогнозирование долгосрочных тенденций в различных подотраслях и развитие системы преподавания биотехнологических дисциплин в контексте новых образовательных технологий.

INNOVATION METHODS OF TEACHING OF BIOTECHNOLOGICAL DISCIPLINES IN THE CONTEXT OF THE NEW EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

Rathkeen L.S.
«ARGM», 119049, Moscow, Leninskyi prospect, 4, bldg 1A

The moving planning development of biotechnological industry of Russia in the conditions of globalization and increasing of concurrence of the innovation products on the internal and external market depends on government infrastructure. This component includes all complex of social and economic questions, such as supporting by education and high-tech biotechnological products. In the frame of events according to the priorities of national projects there are many financial and economic instruments for forming of the service market and stimulating of investments, such as biotechnological. Nevertheless in the budget planning are mistakes, which may be corrected. Not high temps of reconstruction of budget net blocks the way to financing services in educational and social and culture spheres. For perfection of educational and industrial biotechnological policy, increasing of efficiency of branch budget process, forming and monitoring of programs in bioindustry are suggested the complex of measures. This measures must help to foresight the different sub-brunches and development of teaching system of biotechnological disciplines in the context of new educational technologies.

К ВОПРОСУ О ВОССТАНОВЛЕНИИ ТРАДИЦИИ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ НАУЧНЫХ ШКОЛ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ СФЕРАХ

Раткин Л.С.
ООО «АРГМ», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1А

Восстановление частично утраченных традиций преемственности научных школ является одним из необходимых условий повышения уровня качества высшего образования. Проиллюстрируем данный тезис на примере преподавания в вузах фармацевтики и смежных с ней дисциплин.

В рамках работ по изучению комплекса дисциплин, связанных с конвергенцией био-, нано-, когно- и информационных технологий, разработана информационно-аналитическая программно-диагностическая система. Название системы НАНОФАРМАЦЕВТИКА отражает ее отраслевую направленность: в ней собраны, систематизированы и кодифицированы по классификаторам РФ и ЕС на основании открытых информационных источников данные о проводимых в России и за рубежом нанофармацевтических разработках.

Система постоянно пополняется новыми данными и применяется для совместного изучения нанотехнологий, биотехнологий, когнотехнологий и информационных технологий, что не только оптимизирует программу обучения, но и позволяет восстановить преемственность научных школ, причем не только напрямую (наследование), но и косвенно – через систему смежных направлений. Наблюдается значительный экономический эффект, поскольку при раздельном изучении каждого из перечисленных направлений возникает необходимость проведения лабораторных практикумов по широкому перечню тем, что значительно увеличивает количество часов в программе. Разработка была представлена на Втором московском международном нанотехнологичвеском форуме (6-8 октября 2011 года) и вызвала повышенный интерес со стороны участников и посетителей выставки.

Восстановление преемственности научных школ необходимо для возрождения в России промышленности высоких технологий и для достижения позитивных результатов от реформы системы высшего и среднего профессионального образования в РФ.

ABOUT REGENERATION OF TRADITIONS OF SCIENTIFIC SCHOOLS IN BIOTECHNOLOGICAL AND MEDICAL SPHERES

Rathkeen L.S.
«ARGM», 119049, Moscow, Leninskyi prospect, 4, bldg 1A

The regeneration of positions of scientific schools is one of the conditions of increasing of quality level of high education. This thesis may be illustrated on the example of education of pharmaceutics and other connected with it disciplines.

Last years nanopharmaceutics is one of the progressive directions, which is connected with the study of a wide range of disciplines, such as convergation of biotechnologies, nanotechnologies, cogno-technologies and information technologies. Studying every of this directions suppose the increasing the number of laboratory practice by a wide range of items. In the result, the quantity of hours is increasing seriously.

Common study of nanotechnologies, biotechnologies, cogno–technologies and information technologies not only optimize the study program, but help to reconstruct the system of regeneration and develop other directions, which are connected with it.

The regeneration of system of scientific schools makes possible the reconstruction of the high tech industry in Russia and achieves the positive results or the high end medium professional system reform. In the result of demographic decrease in the 1990-1999 is the reducing of the quantity of students. This fact seriously blocks the process of regeneration of scientists in the Russian academy of science and industrial enterprises.

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В СОЗДАНИИ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, КАК МОДУЛЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПМГМУ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА

Завада Л.Л[1]., Чакалева И.И.[2]
[1]Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,
117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10
[2]ВОУ Первый московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова

Модуль представлен как теоретической (информационной), так и организационно-практической частью данной темы. Студенту предлагается информационный материал в виде тематических лекций с установкой на:

понимание роли генной инженерии в получении рекомбинантных белков, включающую приобретение практических навыков, возможностей реализации в достижениях и перспективах, проблемах расширения фармацевтического рынка эффективными и безопасными для человека и животных лекарственными средствами (ЛС);

знание специфики, проблем и решений современных технологий, отражающих связь между рекомбинантными ДНК и белками, используемыми в диагностике, терапии и профилактики различных заболеваний.

В самостоятельной работе студентов, предваряющей практическую работу, им предлагается материал (лекции, литературные источники) по проведению теоретического анализа информационного материала в части актуальности, динамики современного развития и последних достижений в решении проблем фармацевтического рынка с использованием:

лекционного материала, литературных источников, тематических сайтов (компьютер);

контрольных и тестовых вопросов, ситуационных задач для проверки усвоения материала.

Практическая часть модуля, закрепляющая теоретический материал, выстраивается на конкретном разделе получения генно-инженерного инсулина по фрагменту «Количественное определение рекомбинантной ДНК в клетках штамма-продуцента» и включает: 1-конечные цели изучаемой темы; 2- необходимые уровни знаний и умений; 3-методику выполнения лабораторного практикума; 4- оценку полученного результата; 5- оформление рабочего журнала; 6 - рубежный (тематический) контроль качества полученных знаний.

Данный модуль организован во времени проведения занятия (210 мин) по этапам с представлением хронокарты занятия и предлагает студентам в изучении темы преемственную и логическую связь в освоении материала, включая самооценку в разделе самостоятельной работы по подготовке к выполнению практикума и заключительную оценку преподавателя по выполнению практикума.

GENETIC ENGENEERING IN THE PROCESS OF NEW DRUGS CREATION AS A MODULE IN THE EDUCATIONAL PROGRAM AT THE COURSE OF BIOTECHNOLOGY FOR STUDENTS OF PHARMACEUTICAL FACULTY

Zavada L.L.[1], Chakaleva I.I. [2]

[1]Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Miklukho-Maklaya str., 16/10, 117997 Moscow, Russia.

[2]-I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

We developed a course consisted of theoretical (information), organizational and practical parts. The theoretical part of the course is lectures; this part is designed to improve the student’s understanding of the application of advanced methods of genetic engineering in increasing the performance of new drugs development and use of recombinant proteins in diagnosis and therapy. The practical part of the course aimed at consolidating theoretical knowledge by performing a laboratory work. The practical part consists of several stages. After completion of the process of learning students perform the final testing.

СЕКЦИЯ 12. «БИОИНФОРМАТИКА»
SECTION 12. “BIOINFORMATION SCIENCE”

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

СБОРКА И АННОТАЦИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ИЗ ДАННЫХ 454

Макеев В.Ю.[1,2], Касьянов А.С.[3], Малько Д.Б.[1], Шерман Д.[4]
[1]*Институт общей генетики РАН им. Н.И. Вавилова,*
ул. Губкина 3, Москва, 117312
[2]*ФГУП Институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов ГосНИИгенетика,*
1й Дорожный проезд 1, Москва 117545.
[3]*Институт молекулярной биологии РАН им. В.А. Энгельгардта,*
ул. Вавилова 32, Москва 119991
[4]*МАГНОМ ИНРИА, Бордо Зюд-эст, НЦСИ Лабри, Университет Бордо 1, курс Либерасьен 351, Таланс 33405.*

Микроорганизмы, используемые в промышленности, часто фигурируют как группы близкородственных видов (штаммов), отличающихся по эффективности работы в конкретных условиях. Появление пиросеквенирующих машин Roche 454 сделало возможным одновременное секвенирование 5-10 родственных геномов. Несмотря на большие возможности этой технологии, оказалось, что программы сборки геномов, как коммерческие (Newbler, CLCbio), так и находящиеся в открытом доступе (MIRA, WGS и др.), не позволяют получить контиги с длиной больше нескольких десятков (в удачных случаях малых сотен) тысяч пар оснований, причем рост покрытия свыше 30-40х не приводит к улучшению качества сборки. Контиги такой длины позволяют получить существенную информацию о присутствии конкретных генов в геноме изучаемого штамма, но не позволяют решить задачу о «картографии генома», т.е. крупномасштабных перестройках генома между близкородственными штаммами. В то же время параллельное использование нескольких технологий секвенирования (например 454+Illumina) существенно удорожает получение генома, и делает его малодоступным для небольших биотехнологических компаний. В докладе на примере сборки-аннотации геномов *Oenococcus* рассматривается ряд проблем, возникающих при сборке геномов из данных 454. Рассматриваются последствия ошибок секвенирования, специфических для этой технологии, а также сбои традиционных алгоритмов сборки, происходящие при работе с очень большими объемами данных. Также, рассматриваются возможности автоматической аннотации получаемого генома, и преимущества одновременной итеративной сборки-аннотации. Обсуждаются возможности и ограничения методов сравнительной геномики для решения задачи «картографии» собираемого генома.

GENOME AND ANNOTATION OF BACTERIAL GENOMES FROM 454 DATA

Makeev V.J.[1,2], Kasianov A.S.[3], Malko D.B.[1], Sherman D.[4]
[1]Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences, Gubkina str. 3, Moscow, 117312, Russia
[2]Research Institute of Genetics and Selection of Industrial Microorganisms, 1st Dorozhniy proezd 1, Moscow 117545, Russia
[3]Englehardt Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, Vavilova 32, Moscow 119991, Russia
[4]MAGNOME, INRIA Bordeaux Sud-Ouest, LaBRI CNRS, Université Bordeaux 1, 351, cours de la Libération, 33405 Talence Cedex

Industrial microorganisms are often used as series of close species with different efficiency in particular conditions. The advent of Roche 454 sequencers made possible simultaneous sequencing of 5-10 related genomes. Despite a doubtless power of this technology it turned out that assembly algorithms, both proprietary (Newbler, CLCbio) and open (MIRA, WGS etc) do not allow obtaining of contigs longer than dozens of Kb (small hundreds in a lucky case). Increasing coverage above 30-40x do not improve the assembly. Contigs of about 80-100K do allow the researcher to study gene composition, but unfortunately tell very little about genome cartography, i.e. the large-scale genome rearrangements between closely related species. The common remedy, the parallel application of several sequencing technologies (like 454 and Illumina) makes sequencing more expensive and less affordable. In this presentation, taking for the example genomes from *Oenococcus* genera we consider a number of problems of genome assembly from 454 data. In particular we address consequences of sequencing errors, characteristic for 454 technology; limitations of traditional assembly algorithms when operating with a very large coverage. We also consider a possibility of iterative assembly-annotation and potential and limits of comparative genomics methods for building "cartography" of a genome assembly.

ПРЕДСКАЗАНИЕ СУБСТРАТНОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ ФЕРМЕНТОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНО ДИВЕРГИРОВАВШИМ СЕМЕЙСТВАМ

Соболев Б.Н., Веселовский А.В., Жаркова М.С., Лагунин А.А., Опарина Н.Ю., Филимонов Д.А., Поройков В.В.
НИИ Биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН,
119121, Россия, Москва, ул. Погодинская, д. 10

Предсказание субстратной специфичности гомологичных функционально дивегировавших ферментов по их аминокислотным последовательностям представляет собой весьма сложную задачу. Это хорошо видно на примере цитохромов Р450. У разных белков этого надсемейства отмечаются большие различия по набору метаболизируемых субстратов. Даже весьма близкие гомологи могут отличаться по субстратной специфичности.

Для предсказания взаимодействий фермент-субстрат используются различные методы – молекулярное моделирование, QSAR, филогенетический анализ, исследование комбинированного пространства признаков, характеризующих белки и лиганды. Большое значение имеет оценка роли отдельных позиций и участков.

В предложенном нами методе PAAS используется оригинальная статистическая оценка вклада каждой аминокислотной позиции в формирование специфичности к конкретному субстрату. Для расчета позиционных значений этой оценки используется обучающая выборка белков-гомологов, классифицированных в соответствии с набором субстратов. В отличие от других методов, наш подход не требует выравнивания последовательностей и позволяет оценить весьма вариабельные участки, как возможные детерминанты лигандной специфичности.

Мы показали, что позиции аминокислотных последовательностей, ответственные за разбиение исследуемых белков на группы субстратной специфичности, совпадают с субстрат-контактирующими остатками, выявленными при анализе трехмерных структур. На основании полученных результатов можно прийти к заключению, что метод PAAS будет достаточно эффективным при прогнозе функциональной специфичности для многих белковых семейств.

PREDICTION OF SUBSTRATE SPECIFICITY OF ENZYMES, BELONGING TO FUNCTIONALLY DIVERGED FAMILIES

Sobolev B.N., Veselovsky A.V., Zharkova M.S., Lagunin A.A., Oparina N.Yu., Filimonov D.A., Poroikov V.V.
Institute of Biomedical Chemistry RAMS,
119121, Russia, Moscow, Pogodinskaya str., 10

Prediction of substrate specificity of homologous functionally diverged enzymes based on their amino acid sequences is the challenging problem. It is quite obvious on the example of cytochrome P450 superfamily. Different proteins of this superfamily reveal the significant differences in the repertoire of the metabolized substrates. Even the very close homologues can differ in the substrate specificity.

The various approaches are used for prediction of the enzyme-substrate interactions: molecular modeling, QSAR, phylogenetic analysis, analysis of the protein-ligand feature space. The estimation of the separated positions and regions in the context of functional specificity is also very important.

We propose the method PAAS, which uses the original statistical score to estimate the contribution of each amino acid position into the specificity to the certain substrate. The training set of homologous proteins classified in accordance with substrate set is used in order to calculate the values of the positional score. Unlike other methods, our approach does not require the sequence alignment. Due to this reason, PAAS enable to estimate the rather variable regions as possible determinants of ligand specificity.

We showed that amino acid positions responsible for partition of the studied sequences into the substrate specificity groups coincide with the substrate-contacting residues, which were detected by 3D structure analysis. Therefore, the PAAS method can be effectively applied for functional specificity prediction in many protein families.

ОТ АНАЛИЗА ГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРНЫХ СЕТЕЙ К СИСТЕМНОЙ МЕДИЦИНЕ

Александр Кель[1,2]
[1]*Институт Биоменденцинской Химии и Фундаментальной медицины, СОРАН, г. Новосибирск, Россия;*
[2]*geneXplain GmbH, Вольфенбюттель, Германия*

Широкомасштабное применение микрочиповых исследований является в настоящее время общепринятым методом исследования механизмов комплексных болезней человека, таких как рак. В различных исследованиях выявляются сотни генов, изменение экспрессии которых связаны с раком. Однако, наблюдаемые изменения экспрессии генов зачастую представляют собой лишь «эхо» реальных молекулярных процессов, происходящих в раковых клетках. Нарушения в работе сложных регуляторных сетей, регулирующих такие фундаментальные клеточные процессы, как гибель и выживаемость клеток может вызвать канцерогенные трансформации клеточного гомеостаза, приводящие к болезни. В настоящем исследовании мы применили подходы системной биологии к изучению механизмов не-генотоксический канцерогенности. Мы применили передовые методы системной биологии на основе сочетания анализа нуклеотидных последовательностей и граф-топологических алгоритмов, для изучения EGF трансгенной мышинной модели, как модели спорадического рака печени. Промоторный анализ дифференциально экспрессирующихся генов выявил, что большое количество регулируемых факторов транскрипции проявляет четкую специфичность их активности либо в пред-канцерогенном либо в канцерогенном состоянии клеток. Многие из этих транскрипционных факторов были подтверждены экспериментально с помощью методов EMSA и иммуноблоттинга ядерных белков. Последующий поиск ключевых сигнальных узлов в сети сигнальной трансдукции регулирующей активность найденых транскрипционных факторов выявил IGF-2 как возможный кандидат переключения клеток на необратимый рост, независимый от EGF стимулов. Примечательно, что экспрессия гена Igf2, а также других геннов этого пути сигнальной трансдукции резко повышена в канцерогенном состоянии клеток по сравнению с пред-канцерогенным состоянием. Мы предложили, что IGF-2 является одним из важнейших переключателей состояния клеток к аутокринной регуляции, которая приводит к процессам неконтролируемого роста опухои, которая была первоначально вызванна воздействием EGF. Данный анализ позволил продемонстрировать эффективное применение подходов интегрирующих анализ промоторов в сочетании с анализом ключевых узлов в сетях сигнальной трансдукции. Расшифровка тонких механизмов злокачественной трансформации с использованием подходов системной биологии в борьбе с раком и другими заболеваниями является конечной целью системной медицины.

FROM ANALYSIS OF GENE REGULATORY NETWORKS TO SYSTEMS MEDICINE

Alexander Kel[1,2]
[1] *Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Novosibirsk, Russia;*
[2] *geneXplain GmbH, Wolfenbuettel, Germany*

Massive application of microarray measurements of gene expression is a common route in the current studies of disease mechanisms, such as cancer. Hundreds of genes are revealed whose change of expression is associated with the disease. However, changed expression of these genes often represents just an “echo” of the real molecular processes in the cancer cells. Malfunction of complex regulatory networks governing such fundamental cellular process as cell death and survival may cause carcinogenic transformation of the cell homeostasis leading to the disease. In the current study we applied systems biology approaches to understand mechanisms of non-genotoxic carcinogenicity. EGF transgenic mouse model, as a model of sporadic liver cancer, was subjected to advanced methods of systems biology based on a combination of sequence analysis and entrained graph-topological algorithms. Promoter analysis of differentially expressed genes suggested the majority of regulated transcription factors to display specificity to either the pre-tumor or the tumor state. Many of those TFs could be confirmed by electromobility band shift assay at recognition sites of gene specific promoters and by western blotting of nuclear proteins. Subsequent search for signal transduction key nodes upstream of the identified transcription factors and their targets suggested the insulin-like growth factor pathway to render the tumor cells independent of EGF receptor activity. Notably, expression of IGF2 in addition to many components of this pathway was highly upregulated in tumors. Together, we propose a switch in autocrine signaling to foster tumor growth that was initially triggered by EGF and demonstrate the knowledge gain from promoter analysis combined with upstream key node identification. Deciphering the intimate mechanisms of the malignant transformation using systems biology approaches helping to combat cancer and other diseases is the ultimate goal of the systems medicine.

СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ: СИСТЕМНЫЙ ВЗГЛЯД

Атауллаханов Ф.И. [1,2], Пантелеев М.А. [1,2], Парунов Л.А. [1], Токарев А.А. [2]
[1] *Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии РАН*
[2] *Гематологический научный центр МЗСР РФ*

Свертывание крови представляет собой сложную систему биохимических реакцией, задачей которой является остановка кровотечения при повреждении сосуда. Нарушение ее функционирования смертельно опасно, так как ведет к тромбозам или кровотечениям. Высокая сложность этой системы и присутствие транспортных процессов затрудняют исследование ее регуляции. Мы создали математическую модель свертывания крови, с помощью которой выявили роли отдельных реакций и подсистем в функционировании системы свертывания как целого. Были также проведены эксперименты по проверке теоретических предсказаний. На основании полученных результатов предложены новые подходы к диагностике и терапии нарушений свертывания. Работа была поддержана грантами РФФИ 09-04-00232, 09-02-00018, 09-04-92427, 10-01-91055, а также грантом Президента РФ для молодых ученых МК-155.2010.4.

BLOOD COAGULATION: A SYSTEMIC APPROACH

F.I. Ataullakhanov[1,2], M.A. Panteleev[1,2], L.A. Parunov[1], A.A. Tokarev[2]
[1] *Center for Theoretical Problems of Physicochemical Pharmacology*
[2] *National Research Center for Hematology*

Blood coagulation is a complex network of enzymatic reactions that functions to prevent bleeding upon vascular wall damage. Its malfunction is lethally dangerousbecause it leads to thrombosis or bleeding. Extreme complexity of this system and presence of transport processes make study of its regulation difficult. We have developed a mathematical model of coagulation thatwas used to identify roles of individual reactions and modules in blood coagulation functioning. We have also performed experiments to test model predictions. Based of these data, novel approaches to coagulation disorders diagnostics and therapy are proposed. The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research grants 09-04-00232, 09-02-00018, 09-04-92427, 10-01-91055, and by the Russian Federation President Grant for Young Scientists MK-155.2010.4.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАБОЛИЗМА ПУРИНОВ И ПИРИМИДИНОВ *DE NOVO* В КЛЕТКЕ *E.COLI*

Лихошвай В.А.[1,3], Ри М.Т.[1], Когай В.В.[3], Хлебодарова Т.М.[1], Фадеев С.И.[2,3]
[1]*Институт цитологии и генетики, СО РАН, Новосибирск, Россия*
[2] *Институт математики им. С.Л. Соболева, СО РАН, Новосибирск, Россия*
[3] *Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия*

Разработана модель биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов *de novo* в клетке *E.coli* (Рис.1).

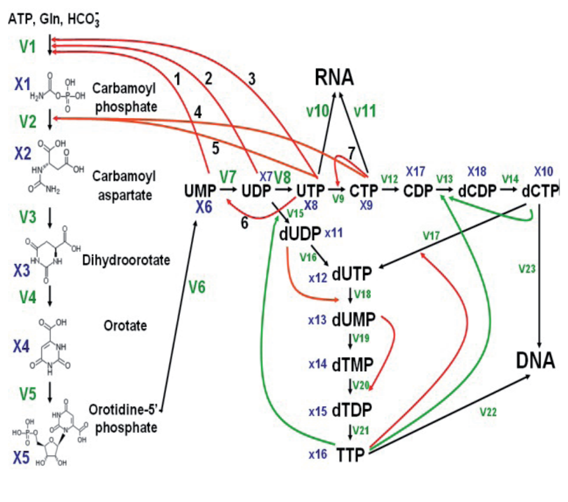


Рис. 1. Схема биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов *de novo* у *E.coli*. Черные стрелки - ферментативные реакции, протекающие в аэробных условиях, красные – ингибирование активности ферментов, зеленые - активация. Vj (j=1,…,23) – скорость ферментативных реакций; Xj (j=1,…,18) – переменные модели – концентрации низкомолекулярных веществ. Для пяти веществ указаны структурные формулы и полные названия, для остальных – общепринятые сокращения.

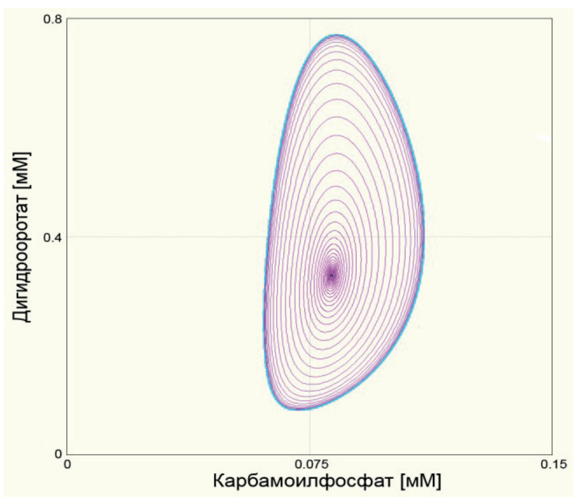


Рис.2. Фазовый портрет поведения модели биосинтеза пиримидинов. Начальная фаза эволюции решения задачи Коши, стартующего из точки, расположенной близко к точке покоя (черная точка), показана кривой малинового цвета; поздняя фаза эволюции решения – синим; аттрактор, к которому притягивается решение, показан бирюзовым цветом.

Определены значения параметров, при которых в модели реализуется экспериментально наблюдаемый стационар. Установлена неустойчивость данного стационара и присутствие колебательного аттрактора (Рис.2). Обсуждаются биологические аспекты полученных результатов.

Благодарности

Работа частично поддержана Российским Фондом Фундаментальных Исследований [10-01000717-а], Междисциплинарными Интеграционными Проектами Сибирского Отделения Российской Академии Наук [107, 119], Программами Российской Академии Наук [А.II.5.26, А.II.6.8, Б.26.29] и грантом “PATHOSYS” [260429] Седьмой Рамочной Программы.

MODELLING OF DE NOVO BIOSYNTHESIS OF PURINES AND PYRIMIDINES IN E. COLI CELLS

V. A. Likhoshvai[1,3], M. T. Ri[1], V. V. Kogai[3], T. M. Khlebodarova[1], and S. I. Fadeev[2,3]
[1] *Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia*
[2] *Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, Russia*
[3] *Novosibirsk State University, Russia*

A model of de novo biosynthesis of pyrimidine nucleotides in E. coli cells has been developed (Fig. 1). The ranges of values at which the model demonstrates an experimental steady state have been determined.

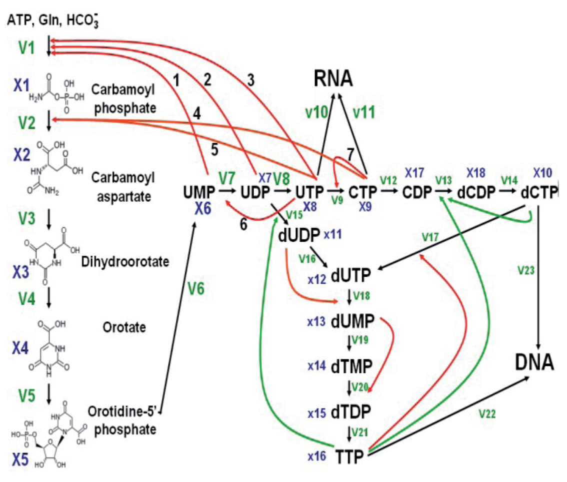


Fig. 1. De novo biosynthesis of pyrimidine nucleotides in *E. coli*. Black arrows indicate enzymatic reactions occurring under aerobic conditions. Red arrows indicate inhibition of enzyme activity, and green ones, activation. Vj (j=1,…,23) are enzymatic reaction rates, and Xj (j=1,…,18) are variables in the model: concentrations of low-molecular-weight compounds. Structural formulae and full names are indicated for five substances, and common abbreviations, for others.

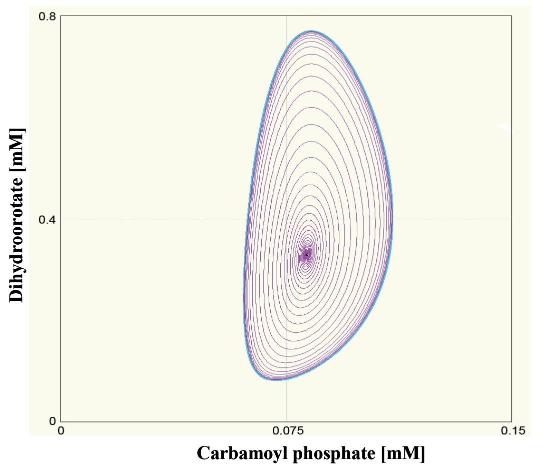


Fig. 2. Phase portrait of the behaviour of the pyrimidine biosynthesis model. The early phase of the evolution of the Cauchy problem solution starting from a point close to the stationary point (black dot) is shown with a magenta curve. The late phase of the solution evolution is shown in blue. The attractor to which the solution is attracted is shown in cyan.

The instability of the steady state and the presence of an oscillatory attractor have been established (Fig.2). The biological interpretation of the results is considered.

Acknowledgements

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research [10-01-00717-a], by the Interdisciplinary Integration Projects of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences [107, 119] and Programs of the Russian Academy of Sciences [A.II.5.26, A.II.6.8, Б.26.29]. The development of MGSmodelsDB was partially supported by the “PATHOSYS” grant [260429] of the Seventh Framework Programme.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ДОКИНГА В ПОИСКЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Строганов О., Новиков Ф., Стройлов В., Зейфман А., Чилов Г.
ООО «Молекулярные технологии»,
119992, Ленинские горы, дом 1, строение 75А

Несмотря на значительные усилия, приложенные к развитию методов докинга и оценки энергии в течение последних двух десятилетий, существующие программные продукты по-прежнему далеки от идеала. Основываясь на нашем опыте разработки и применения докинговой программы Lead Finder, можно предложить несколько направлений совершенствования методов семплирования и оценки энергии. Во-первых, разумное уменьшение объема фазового пространства, доступного для лиганда, может привести к повышению точности алгоритмов докинга. Для уменьшения объема фазового пространства могут применяться геометрические ограничения или энергетические пенальти, применяемые в процессе докинга, а также фильтрация поз докируемого лиганда по его 3D форме. Во-вторых, оценка свободной энергии связывания должна проводиться на основе достаточно полного семплирования системы, а не на расчете энергии в точке. Разработанный нами граф-теоретический алгоритм TSAR (thermodynamic sampling of amino acid residues) в явном виде проводит учет мульти-конформационных состояний боковых радикалов аминокислотных остатков белка, лигандов и связанных с белком молекул воды для оценки термодинамических средних энергий взаимодействия. Учет гибкости белка, реализованный в алгоритме TSAR, будет также способствовать повышению точности докинга.

KEY DIRECTIONS OF MASTERING DOCKING AND SCORING APPROACHES

Oleg Stroganov, Fedor Novikov, Viktor Stroylov, Alexey Zeifman and Ghermes Chilov
MolTech Ltd, Russian Federation, 119992, Moscow, Leninskie gory, 1/75A

While significant efforts have been invested into developing docking and scoring approaches over the past two decades, the existing software tools still fail to satisfy the pragmatic expectations of researchers, especially of those from the industry. Our experience of developing and applying Lead Finder docking software to the real world problems suggests the following directions of improving docking and scoring algorithms. First, increase of docking success rate can be achieved by intelligent reduction of the phase space available to ligands. This can be realized in a number of ways, for example by introducing constraints on the distances between particular pairs of protein and ligand atoms that are applied during the docking process, by introducing energetic preferences for particular protein-ligand interactions that enrich reasonable binding poses, and by 3D shape-based filtration of ligand poses that favors conformations of known active ligands. Second, scoring approaches should concentrate on free energy rather than single point calculations. Recently we have developed a new graph-theoretical algorithm called TSAR (thermodynamic sampling of amino acid residues) that explicitly accounts for multi-conformational states of protein amino acid residues, ligand and bound water molecules to estimate the thermodynamic averages of interaction energies. Introduction of protein flexibility would also contribute to the docking accuracy by allowing more different ligand types to be accommodated using the single protein model.

SYSTEMS BIOLOGY: THE TALE OF UNDERLYING BIOLOGY IN A SYSTEMIC APPROACH

Alexander Ishkin
Graduate Student, Laboratory of Systems Biology, Institute of General Genetics; Application Scientist, Thomson Reuters.
Address: 1500, Spring Garden Street, Fourth Floor, Philadelphia, USA, PA 19130

Today, the fast evolving field of Systems Biology is mature enough to offer invaluable tools to the cutting edge of the translational research. The integration of the high-throughput data with the state-of-art network and pathway analysis is at the heart of the pathway reconstruction technology that was developed over ten years by our specialists.

The challenge of the accurate reconstruction of comprehensive cellular networks describing the enormous variety of RNA, DNA, protein and metabolic interactions arose in the early stages of the field of Systems Biology. Both the comprehensiveness of the network annotation and the depth of underlying semantic principles have a major impact on the quality of the resulting cellular network and our ability to apply certain rules and constrains to the various network-generating algorithms. One of the approaches implemented in the semantics and empirical rules of the binary interaction annotation process was derived from the vast experience of creating of more than 1500 expert-curated canonical pathway maps. Canonical signal transduction pathway typically starts when a certain ligand binds to a corresponding membrane receptor and ends when the transcription factor activates the number of the target genes. This signal transduction concept strongly influenced our semantics and the overall annotation approach. As a result we have developed the principles, the biological glossary and the rules for network annotation process that allows us to reflect biological reality in the reconstructed network as closely as possible. We have applied these semantic and empirical rules to create the most comprehensive manually curated database that consists of over one million of non-redundant binary interactions between proteins, genes, and small molecules. We have been able to develop over ten different network-generating algorithms and ultimately we have been able to reconstruct the actual canonical signal transduction pathways derived from the expert-curated maps in the real time.

In this presentation, we will provide the brief overview of our technology and its underlying semantic principles; we will then address the usability of the resulting reconstructed pathways in several completed and on-going translational research projects our organization is involved in.

ПРИКЛАДНАЯ БИОИНФОРМАТИКА В ПРОЕКТЕ «ПРОТЕОМ ЧЕЛОВЕКА»

Лисица А.В.
Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича, 119121, Москва, ул. Погодинская, 10

Проект «Протеом человека» является развитием завершенного в 2001-2003 годах международного проекта «Геном человека» и направлен на генерацию знаний посредством применения постгеномных технологий. Масштаб реализации проекта – идентификация нескольких десятков тысяч белков – обуславливает активное развитие средств информационного обеспечения. Большая сложность протеома по сравнению с геномом вынуждает предусматривать программные средства для аналитической обработки, хранения и распределения результатов выполнения проекта между всеми участниками.

Аналитическая обработка информации включает создание алгоритмов предсказания и анализа полученных данных. Разработанные в рамках реализации проекта биоинформационные подходы позволяют предсказывать последовательности протеотипических пептидов, места альтернативного сплайсинга или взаимодействующие белки. Для анализа экспериментальных данных был создан алгоритм идентификации белков, учитывающий накопленные знания о полиморфизме, пост-трансляционных модификациях и сплайс-вариантах белков. Перечисленные алгоритмические решения базируются на комбинации методов интеллектуального анализа научных статей и биомедицинских баз данных.

Для хранения и распространения результатов проекта между всеми участниками разработана геноцентричная база знаний. Функциональные возможности базы позволяют депонировать экспериментальные результаты в унифицированном формате и автоматически размещать их в международных репозиториях. Доступ к полученным данным, а также сопутствующей информации из сопряженных внешних ресурсов, таких, как базы UniProt, PRIDE, ProteinAtlas, Global Proteome Machine, PubMed предоставляется всем участникам проекта.

Таким образом, помимо создания новых средств медицинской диагностики и каталогизации белков человека, выполнение проекта «Протеом человека» будет способствовать развитию методов биоинформатики применительно к анализу постгеномных данных.

APPLIED BIOINFORMATICS IN «HUMAN PROTEOME PROJECT»

Lisitsa A.V.
V.N. Orekhovich Research Institute of Biomedical Chemistry, Establishment of Russian Academy of Medical Science, Moscow, 119121

Human proteome project is a continuation of the Human genome project, finished in 2001-2003. It is directed on the generation of knowledge using postgenomic technologies. The scale of the project realization - identification of tens of thousands of proteins- causes an active development of the means of informational support.

Analitycal processing of information includes creation of the algorithms of prediction and analysis of received data. Developed bioinformatical approaches enable prediction of proteotypical peptide sequences, alternative splicing and associated proteins. Algorithm of protein identification, considering cumulative data about polymorphism, posttransmissional modifications and splice-variants was created. Described algorithms base on the combination of methods of intellectual text-mining and biomedical databases.

Genocentric knowledge base was created for storage and distribution of the project results between the participants. Functionality of the base provides an opportunity to deposit experimental results in the unified format and place them into international repositories automatically. Access to received data and associated information from external resources, such as UniProt, PRIDE, ProteinAtlas, Global Proteome Machine, PubMed is provided for all the participants

Thereby, besides of the creation of new means of medical diagnostics and cataloging of human proteins, realization of the Human Proteome Project will promote the development of bioinformatical methods in regard to analysis of postgenomical data.

НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ: ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗНАНИЙ МЕТОДАМИ TEXT-MINING

Иванисенко В.А., Деменков П.С., Подколодный Н.Л.,
Иванисенко Т.В., Хлебодарова Т.М., Колчанов Н.А.
Институт цитологии и генетики СО РАН,
Россия, 630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева 10

Нанобиотехнология бурно развивающаяся область знаний. Приложения нанобиотехнологии в биомедицине охватывают системы доставки лекарств, маркеры, диагностику, лечение, микрофлюидные системы, биосенсоры и др. Быстрый рост научных публикаций в области нанобиотехнологии делает актуальной задачу разработки автоматизированных средств извлечения знаний из научных текстов. Информация о нанотехнологиях извлекалась из текстов специально разработанными методами text-mining. Также использовались разработанные ранее нами словари названий белков, генов, microRNA, метаболитов, биологических процессов, заболеваний, клеток и организмов. Интеграция информации осуществлялась с помощью построения сетей семантических ассоциаций, связывающих между собой, извлеченные из литературы факты о молекулярно-генетической регуляции, физических взаимодействиях и ассоциациях между нанообъектами, молекулярно-генетическими объектами, биологическими процессами и заболеваниями. Проанализированы рефераты из базы данных PubMed. Создана база знаний ANDNanobiotechnology (Associative Network Discovery in the Nanobiotechnology). База знаний оснащена средствами реконструкции и визуализации ассоциативных сетей. ANDNanobiotechnology содержит информацию о существующих нанобиотехнологических разработках, а также данные о молекулярно-генетических системах, вовлеченных в функционирование бионаноконструкций, проявление их фармакологических свойств в живых организмах. Разработанная система ANDNanobiotechnology является пионерской работой в области автоматического извлечения знаний по нанобиотехнологии из текстов и их интеграции. Система ANDNanobiotechnology доступна по запросу к авторам. Работа частично поддержана Государственным контрактом № 01.647.11.2013 и интеграционным проектом СО РАН № 111.

NANOBIOTECHNOLOGY: KNOWLEDGE EXTRACTION USING TEXT-MINING

Ivanisenko V.A., Demenkov P.S., Podkolodniy N.L.,
Ivanisenko T.V., Khlebodarova T.M., Kolchanov N.A.
Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Russia, 630090, Novosibirsk, Pr. Lavrentyeva 10

Nanobiotechnology is a dramatically developing area of biotechnology. Applications of nanobiotechnology in the biomedicine include drug-delivery systems, labeling, diagnostics, treatment, microfluidics, implants, grafts, biosensors among others. The rapid increase in the volume of publications on nanobiotechnology issues makes timely the development of automated tools for extraction of knowledge from scientific texts. Extracted information about nano-materials, particles and structures may be underlie novel developments in molecular biology, biomedicine and pharmacology. Nanoinformation was extracted from PubMed using the text-mining methods we specifically developed. For text-mining, we also used the thesaurus we previously developed for proteins, genes, microRNAs, metabolites, biological pathways, diseases, cells, and organisms. Extracted information was integrated in semantics networks containing facts about regulations, interactions and associations between nano- and molecular-genetic objects. PubMed Abstracts were analyzed. The ANDNanobiotechnology (Associative Network Discovery in the Nanobiotechnology) knowledge base was established. The ANDNanobiotechnology software is equipped with tools for construction and visualization of associative networks. ANDNanobiotechnology provides information about the available nanobiotechnological developments, also ensures analysis of the molecular-genetic systems involved in the function of nanobioconstructs in living organisms. Nanobiotechnology emerges from the physical, chemical, biological, biomedical, and engineering sciences. To develop successfully, nanobiotechnology has to meet the requirement of integration of heterogeneous data from these fields of science. The ANDNanobiotechnology system we developed is pioneering in the area of automated extraction of nanobiotechnological knowledge from scientific texts and their integration with relevant data. The ANDNanobiotechnology system is available at request to the authors. Work was supported in part by Government contract № 01.647.11.2013 and SB RAS integration project № 111.

ПОДДЕРЖАНИЕ ГОМЕОСТАЗА КАК ПРОЦЕСС ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Романюха А.А., Санникова Т.Е.
Институт вычислительной математики РАН
119333, Москва, ул. Губкина, д.8

Целью работы является анализ современных данных о процессах поддержания гомеостаза. Используется определение гомеостаза, включающее как классическое «относительное постоянство ряда существенных параметров внутренней (жидкой) среды организма», так и структурный гомеостаз как «поддержание в работоспособном состоянии молекулярных структур метаболической машины клеток».

Анализ данных проводится как в терминах средних мощностей затрачиваемых метаболической машиной клетки на различные классы биохимических процессов, так и в терминах средних мощностей систем и органов многоклеточного организма.

Результаты анализа позволяют описать структуру энергетического бюджета многоклеточного организма и оценить долю энергии используемой для выполнения различных физиологических процессов и соответствующих биологических функций. Показано, что большая часть потребляемой организмом энергии расходуется на поддержание гомеостаза внутренней среды и регенерацию молекулярных структур метаболической машины.

Рассмотрение особенностей организации биохимических процессов в клетке и физиологических процессов в организме позволяют обосновать связи и ограничения на процессы преобразования и использования энергии многоклеточным организмом.

Предлагается математическая модель регуляции процессов поддержания гомеостаза многоклеточным организмом

HOMEOSTASIS MAINTENANCE AS PROCESS OF ENERGY TRANSFORMATION AND CONSUMPTION

Romanyukha A.A., Sannikova T.E.
Institute of numerical mathematics of the Russian Academy of Sciences
119333, Moscow, Gubkin street,8

The task of work is the analysis of the modern evidence concerning the mechanisms of a homeostasis maintenance. The definition of a homeostasis include a usual part «a relative constancy of some essential parameters of the internal environment of an organism», and a structural homeostasis as «maintenance in an efficient condition of molecular structures of the metabolic machine of cells».

The analysis of the evidence is spent as in terms of average energy consumptions by metabolic machine of cells on various types of biochemical processes, and in terms of average energy consumptions by organs and physiological systems.

Results of the analysis allow to describe structure of the energy budget of a metazoan and to estimate a share of energy used for performance of various physiological processes and corresponding biological functions. It is shown that the most part of energy consumed by an organism is spent for maintenance of a homeostasis of the internal environment and regeneration of molecular structures of the metabolic machine.

The features of a cellular and physiological processes of energy transformation and consumption allow to elucidate constrains and couplings of basic physiological functions.

The mathematical model of regulation of processes of maintenance of a homeostasis a metazoan is offered.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ К ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЯМ НА ГЕНОМНОМ И МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЯХ

Афонников Д.А.[1,2], Гунбин К.В.[1], Медведев К.Е.[1]
[1] *Институт цитологии и генетики СО РАН,*
пр. Лаврентьева 10, Новосибирск, 630090;
[2] *Новосибирский Государственный Университет,*
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090

В докладе представлены результаты биоинформатического анализа трех геномов гипертермофильных архей рода Pyrococcus, P. furiosus, P. horikoshii, и P. abyssi, проживающих на разных глубинах океана, по выявлению стратегии их молекулярной эволюции в ходе приспособления к различным условиям обитания [1]. Результаты анализа демонстрируют, что функции генов, подверженных в ходе эволюции движущему Дарвиновскому отбору тесно связаны с биотическими и абиотическими условиями среды, к которой археи приспосабливаются. В частности, изменение молекулярных функций клеток в ходе эволюции P. furiosus может быть обусловлено изменением глубины обитания (давлений среды), а эволюция P. horikoshii и P. abyssi обусловлена сменой их роли в трофической цепи.

На примере молекулярного моделирования белков Nip7 из мелководных и глубоководных организмов, претерпевающих в ходе эволюции у P. furiosus давление движущего отбора, показано, что одним из важных факторов, влияющих на стабильность белка в условиях повышенных давлений, являются гидрофобные взаимодействия.

Работа поддержана грантом РФФИ №09-04-01641-а; Интеграционными проектами СО РАН № 109, 26, 119; НОЦ НГУ (REC-008); Программами РАН № 6.8, Б 26.29 и 24.2, Госконтрактом

Министерства образования РФ № П857.

Литература:

1. Gunbin K.V., Afonnikov D.A., Kolchanov N.A. (2009) Molecular evolution of the hyperthermophilic archaea of the Pyrococcus genus: analysis of adaptation to different environmental conditions, BMC Genomics, 10, 639.

INVESTIGATION OF THE MECHANISMS OF ADAPTATION OF MICROORGANISMS TO HIGH-PRESSURE ENVIRONMENT AT THE GENOMIC AND MOLECULAR LEVEL

Afonnikov D.A.[1,2], Gunbin K.V.[1], Medvedev K.E.[1]

[1] Institute of Cytology and genetics SB RAS,
10 Lavrentyev Ave, Novosibirsk, 630090;
[2] Novosibirsk State University,
2 Pirogova Str., Novosibirsk, 630090

In this report we present results of the bioinformatics approach to compare the genomes and proteomes from three hyperthermophilic archaea species of the Pyrococcus genus, P. furiosus, P. horikoshii, and P. abyssi living at various oceanic depths to identify features of their molecular evolution related to adaptation strategy to diverse environmental conditions [1]. It was demonstrated that the function of genes that have been subject to positive Darwinian selection is closely related to abiotic and biotic conditions to which archaea managed to become adapted. The results suggest the important role of hydrostatic pressure as a cause of variability in the P. furiosus. At the stage of the divergence of P. horikoshii and P. abyssi, an essential evolutionary role may be assigned to changes in their roles in the trophic chain.

We carried out molecular dynamics simulation of the Nip7 protein from deep and shallow water organisms. These proteins underwent Positive selection during P. furiosus evolution. The simulation shows that the hydrophobic interactions may play important role for the protein stability at high pressure conditions.

The work supported by RFBR grant №09-04-01641-a; SB RAS Integration projects № 109, 26, 119; НОЦ НГУ (REC-008); RAS programs № 6.8, Б 26.29 и 24.2, state contract with the Ministry of Science and Education RF № П857.

Literature:

1. Gunbin K.V., Afonnikov D.A., Kolchanov N.A. (2009) Molecular evolution of the hyperthermophilic archaea of the Pyrococcus genus: analysis of adaptation to different environmental conditions, BMC Genomics, 10, 639.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЭВОЛЮЦИИ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ТРОФИЧЕСКИХ КОЛЬЦАХ С ВЗАИМНЫМ ИНГИБИРОВАНИЕМ

Матушкин Ю.Г., Лашин С.А., Суслов В.В.
Институт цитологии и генетики СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева 10

«Эволюционный конструктор» (ЭК) позволяет моделировать эволюционно-популяционные процессы в прокариотических сообществах с учётом генетической структуры популяций, трофических взаимоотношений между популяциями и влияния окружающей среды, процессы горизонтального переноса генетического материала, а также сопутствующие процессы видообразования. [1].

Моделировались мутации, изменяющие чувствительность клеток к воздействию ингибитора в сообществах с взаимным ингибированием. Оказалось, что мутации, незначительно уменьшающие чувствительность клеток к ингибитору (следовательно, являющиеся адаптивными и, соответственно, поддерживаемые отбором) выводят сбалансированное сообщество из равновесия и могут приводить к гибели популяции-мутанта. Данный эффект характерен для сообществ с достаточно высокой скоростью естественного прироста популяций-членов, и/или низким коэффициентом смертности.

Также моделировались геномные перестройки: приобретение и потеря генов. При этом мы рассматривали «кольца» ингибирующих популяций с одним или двумя ингибиторами. Было показано, что потеря генов чувствительности к ингибитору, при кажущейся безусловной адаптивности данного явления, далеко не всегда оказывается таковой. В сообществах с двумя ингибиторами, с нечётным числом популяций, адаптивной оказывается только потеря гена чувствительности к ингибитору, продуцируемому популяцией, ближайшей против часовой стрелке. Потеря гена чувствительности к другому ингибитору, несмотря на локальную адаптивность такой делеции, в долговременной перспективе не помогает появившейся популяции выжить в сообществе. В сообществах с двумя ингибиторами с чётным числом популяций подобные делеции являются глобально адаптивными вне зависимости от ингибитора, к которому теряется чувствительность.

[1] S.A. Lashin, V.V. Suslov and Yu.G. Matushkin. Comparative Modeling Of Coevolution In Communities Of Unicellular Organisms: Adaptability And Biodiversity. Journal of Bioinformatics and Computational Biology,Vol. 8, No. 3 (2010) 627–643

Работа частично поддержана грантом РФФИ №10-04-01310 и Программой Президиума РАН Б.24

MODELLING OF COEVOLUTION OF UNICELLULAR ORGANISMS IN TROPHIC RINGS WITH MUTUAL INGIBITION

Matushkin Yu.G., Lashin S.A., Suslov V.V.
Institute of Cytology and Genetics SB RAS,
630090, Novosibirsk, Lavrentiev ave.10

The “Evolutionary constructor” (EC) provides the modeling of evolutionary-population processes in prokaryotic communities, with regard to genetic structure of populations, trophic interactions between populations, and environmental influences. The key advantage of EC is the modeling approach allowing simulation of systems of varying structure – changeable number of equations, variables, parameters [1]. This empowers the modeling of processes of horizontal gene transfer between cells, and associated processes of speciation.

Mutations changing the sensitivity of cells to inhibitor influence were modeled for the case of bacterial communities with mutual inhibition. The interesting effect was found: the mutations which *slightly* decrease cells’ inhibitory sensitivity (therefore, adaptive and selective mutations) disturb the system from equilibrium and may cause the death of mutant populations. This effect is typical for communities of sufficiently high population growth rate and/or low death coefficient.

Genome rearrangements in communities of inhibiting populations were also modeled. We considered genes acquiring by means of horizontal transfer and genes losses through deletions. We have analyzed two types of inhibiting communities – having one and two “waves of inhibition”. It has been shown that the loss of genes responsible for sensitivity to an inhibitor becomes non-adaptive in some cases, while it is thought to be absolutely adaptive. In communities of two “waves of inhibition” and odd number of populations we have found the loss of gene responsible for sensitivity to the nearest-neighbor-produced inhibitor to be *the only* adaptive loss. Any other gene loss in the long-term doesn’t help the novel population to survive in spite of good local adaptability of such loss. In communities of two “waves of inhibition” and even number of populations the similar deletions are globally adaptive regardless of the type of inhibition being lost.

[1] S.A. Lashin, V.V. Suslov and Yu.G. Matushkin. Comparative Modeling Of Coevolution In Communities Of Unicellular Organisms: Adaptability And Biodiversity. Journal of Bioinformatics and Computational Biology,Vol. 8, No. 3 (2010) 627–643

The work is supported by Program B.24, Subprogram 2 Biosphere origin and evolution, RFBR #10-04-01310.

РЕГУЛОНЫ NTCA И NTCB У ЦИАНОБАКТЕРИЙ И ХЛОРОПЛАСТОВ

Лопатовская К. В., Селиверстов А. В., Любецкий В. А.

УРАН Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук, 127994, Москва, ГСП-4, Большой Каретный переулок, 19, стр.1.

Проведен систематический поиск сайтов связывания с ДНК транскрипционных факторов NtcA и NtcB в геномах цианобактерий и хлоропластов. Используя оригинальную методику, мы предсказали у цианобактерий 477 потенциальных сайтов связывания транскрипционного фактора NtcA, из них 441 сайт – у видов, экспериментальных данных по которым нет. Предсказано также 44 сайта связывания траскрипционного фактора NtcB, из них 40 – у видов, экспериментальных данных по которым нет. Сайты располагаются перед генами из 24-х кластеров ортологичных генов у пятидесяти одного вида. Существенно расширено число последовательностей для построения консенсуса сайта связывания с ДНК транскрипционного фактора NtcA. Теперь консенсус представляет собой вырожденный палиндром с длиной 20 п.н., наиболее консервативная часть которого имеет вид GTA-8N-TAC. Определен консенсус сайтов связывания фактора NtcB, имеющий вид TGCA-5N-TGCA. Потенциальными NtcA-регулируемыми генами являются, в частности, гены *glnA*, *glnN*, *glnB*, *icd*, *amtB*, *gifA*, *gifB*, *ntcA*, *nirA*, *nirB*, *narB, narK*, *ntcB, nrtA*, *urtA, cynA, speB, mutS, rnc, apcF*, *som, psaI, petF*, *hupS*. Среди секвенированных пластомов только ген *glnB* предположительно регулируется фактором NtcA. В разных порядках цианобактерий NtcA-регулон значительно различается. Наиболее часто наблюдается регуляция генов *glnA*, *nirA*, *glnB*, *ntcA*, *amtB* у представителей Chroococcales, Gloeobacterales, Nostocales, Oscillatoriales, Prochlorales; гена *ntcB* – у Chroococcales, Gloeobacterales, Nostocales, Oscillatoriales; генов *gifA*, *gifB* – у Chroococcales, Nostocales, Oscillatoriales; *glnN* – у Chroococcales, Gloeoba-cterales; *nrtA*, *icd* – у Chroococcales, Oscillatoriales; *narB* – только у Chroococcales. Слабо консервативный сайт связывания NtcA предсказан у нескольких видов из разных таксономических групп перед генами *gor*, *petH*, *rpe, cmpABCD, ureEFG, urtA*. Перед генами *cynA*, *devBCA*, *rbcL*, *xisA*, *sigE*, *nblA*, *nrtC*, *rnpB изредка встречаются* сайты *у единичных видов цианобактерий. Сайты перед опероном devBCA*, предсказанные у *Acaryochloris* и *Cylindrospermopsis,* определяют регуляцию гетероцист. Нами существенно расширено прежнее описание состава NtcA-регулона, который включил гены *apcF*, *som, psaI, petF* у многих видов. В хлоропластах предложен механизм регуляции гена *glnB*.

NTCA- AND NTCB-REGULONS IN CYANOBACTERIA AND CHLOROPLASTS

Lopatovskaya K. V., Seliverstov A. V., Lyubetsky V. A.
*Kharkevich Institute for Information Transmission Problems, Russian Academy of Sciences,
Bolshoy Karetny per. 19, Moscow, 127994*

A global search for NtcA and NtcB transcription factor binding sites is conducted in genomes of cyanobacteria and chloroplasts using original methodology. 477 candidate NtcA sites are predicted in cyanobacteria, with 441 in species not studied experimentally. 44 NtcB sites are predicted, with 40 in species with no experimental data. The sites are found upstream genes from 24 orthologous groups in 51 species. The NtcA site consensus sequence is significantly refined and described as a degenerate palindrome of 20 bases length with the conserved scaffold GTA-8N-TAC. The NtcB site consensus is defined as TGCA-5N-TGCA. In cyanobacteria genes under putative NtcA regulation are *glnA*, *glnN*, *glnB*, *icd*, *amtB*, *gifA*, *gifB*, *ntcA*, *nirA*, *nirB*, *narB, narK*, *ntcB, nrtA*, *urtA, cynA, speB, mutS, rnc, apcF, som, psaI, petF*, *hupS*; while in plastomes – only gene *glnB*. The NtcA-regulon gene content differs among high taxa of cyanobacteria: *glnA*, *nirA*, *glnB*, *ntcA*, *amtB* in Chroococcales, Gloeobacterales, Nostocales, Oscillatoriales, Prochlorales; *ntcB* – in Chroococcales, Gloeobacterales, Nostocales, Oscillatoriales; *gifA*, *gifB* – in Chroococcales, Nostocales, Oscillatoriales; *glnN* – in Chroococcales, Gloeoba-cterales; *nrtA*, *icd* – in Chroococcales, Oscillatoriales; *narB* – only in Chroococcales. A low conserved NtcA binding site is predicted in several species across various groups upstream genes *gor*, *petH*, *rpe, cmpABCD, ureEFG, urtA*. A few species possess the site upstream *cynA*, *devBCA*, *rbcL*, *xisA*, *sigE*, *nblA*, *nrtC*, *rnpB*. In *Acaryochloris* and *Cylindrospermopsis* the predicted *devBCA* regulation controls the formation of heterocysts. The composition of the NtcA-regulon is considerably extended to contain genes *apcF*, *som, psaI, petF* in many species. A mechanism of *glnB* regulation in chloroplasts is proposed.

COMPUTATIONAL APPROACHES TO ELUCIDATE ETIOLOGY OF COMPLEX HUMAN DISORDERS

Andrey Rzhetsky
Department of Medicine, Department of Human Genetics, Computation Institute, Institute for Genomics and Systems Biology University of Chicago, USA

The information overload in molecular biology is a mere example of the status common to all fields of the current science and culture: An ever-strengthening avalanche of novel data and ideas overwhelms specialists and non-specialists alike, unavoidably fragments knowledge, and makes enormous chunks of knowledge invisible/inaccessible to those who desperately need it. The help of relieving the information overload may come from the text-miners who can automatically extract and catalogue facts described in books and journals. My talk will touch the following questions. How even very imperfect results of text mining empower systems biology analyses of very large datasets? What are the bottlenecks in analysis of complex human maladies? How cane we model and compute over multiple data types to narrow hypotheses about genetic causes of disease? How collaborations across multiple fields of science can bring translational results to initially purely academic studies?

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

MGSMODELSDB – НОВАЯ БАЗА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОДСИСТЕМ КЛЕТКИ *ESCHERICHIA COLI*

Акбердин И.Р.[1], Казанцев Ф.В.[1], Ри М.Т.[1], Ри Н.А.[1], Тимонов В.С.[1,2,3], Ощепкова Е.А.[1], Ратушный А.В.[4], Хлебодарова Т.М.[1], Лихошвай В.А.[1,3]
[1] Институт цитологии и генетики, СО РАН, Новосибирск, Россия
[2] Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия
[3] Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск, Россия
[4] Институт системной биологии, Сиэтл, США

Разработана новая база математических моделей элементарных подсистем клетки MGSmodelsDB. В настоящую версию базы включены модели ферментативных реакций и процессов регуляции эффективности экспрессии генов систем метаболизма нуклеотидов *de novo* и анаэробного дыхания клетки *E.coli*. База содержит 64 элементарные модели, каждая из которых представляет функцию, описывающую скорость соответствующего процесса. Параметры моделей получены из литературных источников или подобраны при построении моделей. Разработанный инструмент и интерфейс базы позволяют осуществлять поиск, отбор элементарных моделей и автоматическую генерацию из них более сложных моделей в SBML и других форматах.

Благодарности

Работа частично поддержана Российским Фондом Фундаментальных Исследований [10-01000717-а], Междисциплинарными Интеграционными Проектами Сибирского Отделения Российской Академии Наук [107, 119], Программами Российской Академии Наук [А.II.5.26, А.II.6.8, Б.26.29] и грантом “PATHOSYS” [260429] Седьмой Рамочной Программы.

MGSMODELSDB – A NEW DATABASE OF MATHEMATICAL MODELS OF *ESCHERICHIA COLI* CELL SUBSYSTEMS

Akberdin I.R.[1], Kazantsev F.V.[1], Ree M.T.[1], Ree N.A.[1], Timonov V.S.[1,2,3], Oshchepkova E.A.[1], Ratushny A.V.[4], Khlebodarova T.M.[1], Likhoshvai V.A.[1,2]
[1] Institute of Cytology and Genetics, SB RAS, Novosibirsk, Russia
[2] Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia
[3] Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences, Novosibirsk, Russia
[4] Institute for Systems Biology, Seattle, USA

MGSmodelsDB is a new repository of mathematical models of cell subsystems. The current version of the database includes models of enzymatic reactions and gene expression regulatory processes of de novo nucleotide metabolism and anaerobic respiration in Escherichia coli. The database contains 64 elementary models, each of which represents an enzymatic reaction or regulatory process rate function. Model parameters were obtained from published data or fitted to the available experimental data. MGSmodelsDB enables to search, select and automatically generate more complex models in SBML and other formats from a subset of elementary models.

Acknowledgements

Funding: This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research [10-01-00717-a], by the Interdisciplinary Integration Projects of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences [107, 119] and Programs of the Russian Academy of Sciences [A.II.5.26, A.II.6.8, Б.26.29]. The development of MGSmodelsDB was partially supported by the "PATHOSYS" grant [260429] of the Seventh Framework Programme.

АНАЛИЗ ТРАНСКРИПТОМНЫХ ДАННЫХ В МОДЕЛИ ГИПОКСИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Алексеев Д.Г.

Лаборатория протеомных исследований НИИ ФХМ ФМБА РФ, exappeal@gmail.com, +7 916 8139913, Москва Малая Пироговская 1а

Исследование гипоксии в культуре стволовых клеток показало сильные изменения в транскрипционном профиле клеток при недостатке кислорода. Кроме стандартных HIF опосредованных генов, измененная экспрессия наблюдается для множества генов гликолиза, клеточного цикла или апоптоза. Использование биоинформационных подходов для анализа экспрессируемых генов позволяет обобщить более 100 генов в одну сеть и изучать чувствительность к клетки к недостатку кислорода, а так же предположить модель регуляции генов за счет каскадов и неспецифических транскрипционных факторов. Создание сложной генной сети на основе данных по коэкспресии, данных по со-встречаемости генов в публикациях, данных из баз данных по метаболическим путям, данных об экспериментах по белок-белковому взаимодействию, расположению в одних оперонах позволяет строить комплексные биологические, гипотезы проверка которых возможно приведет к открытию новых механизмов клеточной реакции на кислородное голодание.

TRANSCRIPTIONAL PROFILE DATA ANALYSIS IN A STEM CELL HYPOXIA MODEL

Alekseev D.G.

Studying hypoxia in a stem cell culture resulted in discovery of profound changes in transcription profile of a cell in a lack of oxygen conditions. Additionally to standard HIF mediated genes, altered expression is observed for various genes of glycolysis, cell cycle and apoptosis. Bioinformatic approach to expressed genes analysis allowed to make a network of over 100 genes and study sensitivity of a cell to lack of oxygen as well as invent a model of gene regulation based on gene cascades and non-specific transcription factors. Development of complex network based on co-expression and gene fusion data, publication co-occurrence and pathways database, operons and protein-protein interactions experiments gives a possibility to build complex biological hypotheses, studying which may lead to finding new mechanisms of cellular reaction to oxygenic starvation.

ПУТИ ВНУТРИКЛЕТОЧНОЙ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ЭПИФИЗАРНОГО ГОРМОНА МЕЛАТОНИНА

Грибанов Г.А., Костюк Н.В.
ГОУ Тверской государственный университет, 170100, г. Тверь, ул. Желябова 33

В организме млекопитающих эпифизарный гормон мелатонин выступает в роли регулятора сезонных и суточных циклов, влияет на деятельность сердечно-сосудистой и иммунной системы, ограничивает процессы пролиферации клеток. В клетках обнаружены многочисленные рецепторы и сайты связывания мелатонина (MT_1, MT_2, MT_3, GPR50, RZR/RORα, RZR/RORβ), локализованные на мембранах, в цитозоле, митохондриях. Нами предпринята попытка моделирования системы реализации сигнала мелатонина. Система включает как механизмы трансдукции сигнала, так и способы регуляции численности рецепторов, их взаимодействие с другими структурами. Связывание мелатонина с мембранными рецепторами (MT_1 и MT_2) в большинстве случаев подавляет синтез цАМФ. В результате снижается активность протеинкиназы А и фосфорилирование ряда белков, например, фактора транскрипции CREB. Рецепторы MT_1 и MT_2 могут быть сопряжены с $G_{q/11}$-белком, который использует не аденилатциклазный, а фосфоинозитидный путь. Его активация запускает каскад митогенактивируемых протеинкиназ (MAPKs), контролирующих пролиферацию клеток. Еще одним механизмом трансдукции сигнала через MT_2 является изменение уровня цГМФ за счет ингибирования растворимой гуанилатциклазы или фосфодиэстеразы. Через MT_1 и MT_2 мелатонин активирует калиевые каналы GIRK и BK_{Ca}, что лежит в основе вазомоторных и нейротропных эффектов гормона. Десенситизация мембранных рецепторов происходит путем фосфорилилирования с последующей интернализацией. Ядерные рецепторы к мелатонину RZR/RORα и RZR/RORβ принимают участие в обеспечении иммуномодулирующего действия гормона: усиливают синтез интерлейкинов и γ-интерферона Т-лимфоцитами, подавляют образование 5-липоксигеназы в В-лимфоцитах. Разработанная модель системы реализации сигнала мелатонина суммирует имеющиеся экспериментальные данные о молекулярных механизмах его действия. Наличие множественных механизмов трансдукции гормонального сигнала может быть использовано для объяснения разнообразных биологических эффектов мелатонина.

INTRACELLULAR SIGNALING PATHWAYS OF THE PINEAL HORMONE MELATONIN

Gribanov G.A., Kostyuk N.V.
SEI Tver State University, 170100, Tver, Zhelyabov str., 33

In an organism of mammals pineal hormone melatonin acts in a role of a regulator of seasonal and daily cycles, influences activity of cardiovascular and immune system, limits cell growth. In cages numerous receptors and sites of linkage of melatonin (MT_1, MT_2, MT_3, GPR50, RZR/RORα, RZR/RORβ), localized on membranes, in cytoashes, mitochondrions are found out. We undertake attempt of modeling of system of realization of a signal of melatonin. The system includes as mechanisms signal transduction, so ways of regulation of number of receptors, their interaction with other structures. Linkage of melatonin with membrane receptors (MT_1 and MT_2) in most cases suppresses synthesis cAMP. Activity protein kinase A and phosphorylation of some proteins, for example, the factor of transcription CREB as a result decreases. Receptors MT_1 and MT_2 can be interfaced to $G_{q/11}$-protein which uses not cAMP signal pathway, and phosphatidylinositol signal pathway. Its activation starts the cascade mitogen-activated protein kinase (MAPKs), supervising cell growth. One more mechanism signal transduction through MT_2 is level decrease cGMP at the expense of inhibition soluble guanylate cyclase or phosphodiesterase. Through MT_1 and MT_2 melatonin activates K^+ channels GIRK and BK_{Ca} that underlies vasomotor and neurotrophic effects of a hormone. Desensitization of membranes receptors occurs by phosphorylation to the subsequent internalization. Nuclear receptors to melatonin RZR/RORα and RZR/RORβ take part in maintenance immunomodulators actions: strengthen synthesis of interleukins and γ-interferon in T-lymphocytes, suppress formation 5-lipoksigenazy in B-lymphocytes. The developed model of system of realization of a signal of melatonin summarizes available experimental data about molecular mechanisms of its action. Presence of plural mechanisms of signaling can be used for an explanation of various biological effects of melatonin.

О СИСТЕМНОМ СТРУКТУРИРОВАНИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПУТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛИПИДОВ

Грибанов Г. А.
ГОУ Тверской государственный университет, 170100, г. Тверь, ул. Желябова, 33

Для липидомной системы, являющейся важнейшим структурно-функциональным компонентом всех биологических структур разного уровня сложности, характерным является согласованная работа не только синтетазных, гидролазных, но и других реакций биотрансформации и транспорта липидов. Не поврежденным структурам присущи не только оптимальные качественное и количественное соотношения отдельных липидных фракций с их огромным молекулярным разнообразием, но и уникальные сочетания путей их синтеза, транспорта, биотрансформации, рециклинга, биодеградации, объединенные в сложную систему метаболических взаимоотношений. С применением аутолитических технологий нам удалось выявить, что в изолированных ультраструктурах клеток, наряду с общими метаболическими путями (синтез, гидролиз) наличествуют энергетически менее затратные пути биотрансформации липидов (трансферазные реакции, рециклинг и др.). Нарушение структурной компартментализации ткани, органа, клетки (гомогенизация, аутолиз и др. воздействия) существенно видоизменяют характер метаболических путей в липидоме соответствующих биологических структур и эти перестройки в ультраструктурах не являются аддитивными по отношению к клеточному и тканевому уровням. Логично предположить, что в организации метаболических путей липидома важное значение имеет системное структурирование, под которым мы понимаем сложную цепь взаимосвязанных и взаимодействующих путей синтеза, транспорта, биотрансформации, рециклинга, биодеградации отдельных биомолекул в биологических структурах низшего уровня, реализуемую в новую структурно-функциональную общность метаболических путей в биоструктурах более высокого уровня (клетка, ткань и др.). Все это позволяет заключить, что при оценке метаболических превращений липидов в биологических структурах разного уровня сложности необходимо учитывать не только наличие в них общих путей синтеза, распада, но и многочисленных специфических путей биотрансформации отдельных липидных компонентов (системное структурирование) и четко указывать для каких биологических структур и условий составляются соответствующие метаболические карты.

ABOUT SYSTEM STRUCTURIZATION OF METABOLIC WAYS OF TRANSFORMATION OF LIPIDS

Gribanov G.A.
Tver state university, 170100, Tver, Zhelyabov str.,33

For lipidomic systems, being the importmant structurally functional component of all biological structures of a different level of complexity, characteristic is the coordinated work not only synthesis, hydrolysis, but also other reactions of biotransformation and transport lipids. Unique combinations of ways of their synthesis, transport, biotransformation, recicling, the biodegradations incorporated in complex system of metabolic relationships are inherent in not damaged structures not only an optimum qualitative and quantitative parity separate lipids fractions with their huge molecular variety, but also. With application autolytic technologies we managed to reveal, that in isolated ultrastructures of cells, alongside with general metabolic ways (synthesis, hydrolysis) are present energetically less expenditure ways of biotransformation lipids (transfer reactions, recicling, etc.). Infringement structural compartmentalization tissue, body, cells (homogenization, autolysis, etc. influences) essentially alter character of metabolic ways in lipidoms appropriating biological structures and these restructurings in ultrastructures are not additive in relation to cellular and tissue levels. It is logical to assume, that in the organization of metabolic ways lipidoms the great value has system structurization as which we understand a complex chain of the interconnected and cooperating ways of synthesis, transport, biotransformation, recicling, biodegradations of separate biomolecules in biological structures of the lowest level, realize in a new structurally functional generality of metabolic ways in biostructures of higher level (a cell, tissue, etc.). All this allows to conclude, that at an assessment of metabolic transformations lipids in biological structures of a different level of complexity it is necessary to consider not only availability in them of the general ways of synthesis, disintegration, but also numerous specific ways of biotransformation separate lipids components (system structurization) and neatly to specify for what biological structures and conditions appropriating metabolic cards are made.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКСПРЕССИИ ОНКОГЕНОВ ПОСРЕДСТВОМ ИНТРОННЫХ MIRNA

<u>Иващенко А.Т.</u>, Берилло О.А., Хайленко В.А.
Национальная нанотехнологическая лаборатория КазНУ им. аль-Фараби, пр. аль-Фараби 71, Алматы, 050038, Казахстан, e-mail: a_ivashchenko@mail.ru

Выявлены многочисленные связи интронных miRNA в 84 генах, участвующих в развитии рака органов желудочно-кишечного тракта человека. miR-590-3p из седьмого интрона *EIF4H* может подавлять процессинг pre-mRNA и трансляцию mRNA 29 онкогенов, из которых 12 содержат miRNA: *COL3A1* (miR-1245), *EPCAM* (miR-559), *HNRNPK* (miR-7), *HUWE1* (let-7f, miR-98), *LRP1* (miR-1228), *MRE11A* (miR-548l), *PRKCA* (miR-634), *PRKG1* (miR-605), *PTK2* (miR-151-3p, miR-151-5p), *ST8SIA4* (miR-548p), *TNKS* (miR-597), *TP63* (miR-944). В свою очередь miR-7 гена *HNRNPK* действует на pre-mRNA и mRNA генов *PLEC1* (miR-661) и *PTK2* (miR-151-3p, miR-151-5p), последний является мишенью и для miR-590-3p. let-7f и miR-98 гена *HUWE1* регулируют трансляцию mRNA генов *COL3A1* (miR-1245) и *TP63* (miR-944), которые служат мишенью и для miR-590-3p. Интронная miR-590-5p гена *EIF4H* может ингибировать трансляцию mRNA 12 онкогенов: *COL3A1, HNRNPK, PRKG1, PTK2, ST8SIA4, TP63, IL1B, KLF6, MSH2, PIK3CA, RNF6* и *TGFBR2* из которых первые шесть содержат интроны и являются мишенями для miR-590-3p.

Интронная miR-340 гена *RNF130* подавляет трансляцию 32 mRNA онкогенов из которых семь

(*COL3A1, MRE11A, TP63, PTK2, ST8SIA4, DNMT3A, EVL*) содержат девять интронных miRNA. Первые пять генов являются мишенями для miR-590-3p. Ген *EVL* содержит miR-342-3p, miR-342-5p которые действуют на восемь онкогенов (*EGFR, EP300, ERBB1, HEYL, IRF1, KLF6, MMP1, PDGFRA*).

Интронная miR-129-5p гена *LOC100131381* может ингибировать трансляцию mRNA 25 генов: *APC, BAD, COL3A1, CTNNB1, DCC, DNMT3A, EGFR, ERBB1, EP300, HNRNPK, HUWE1, IRF1, KRAS, MAP2K4, NR2F2, MLH3, MSH3, PDGFRA, PIK3CA*, *PINX1, PRKG1, PTPN12, TNFSF10, TP63*, *WWOX*. Из них 11 являются мишенями рассмотренных выше miRNA. Функция гена *LOC100131381* не известна, но видно его участие в онкогенезе. Онкоген, входящий в генетическую сеть посредством miRNA, может подвергаться регуляции как сам, так и изменять через miRNA экспрессию других генов.

INTERRELATION OF AN EXPRESSION OF ONCOGENES BY MEANS OF INTRONIC MIRNA

Ivashchenko A.T., Berillo O. A, Khailenko V. A.
National Nanotechology Laboratory of Al-Farabi Kazakh National University, avenue Al-Farabi, 71, Almaty, 050038, Kazakhstan, e-mail: a_ivashchenko@mail.ru

Numerous communications of intronic miRNA in 84 genes participating in development of cancer in gastric-intestinal tract of a human have been revealed. miR-590-3p from the seventh intron *EIF4H* gene can suppress processing of pre-mRNA and translation of mRNA 29 oncogenes, twelve of which contain miRNA: *COL3A1* (miR-1245), *EPCAM* (miR-559), *HNRNPK* (miR-7), *HUWE1* (let-7f, miR-98), *LRP1* (miR-1228), *MRE11A* (miR-548l), *PRKCA* (miR-634), *PRKG1* (miR-605), *PTK2* (miR-151-3p, miR-151-5p), *ST8SIA4* (miR-548p), *TNKS* (miR-597), TP63 (miR-944). In its turn miR-7 *HNRNPK* gene affects on pre-mRNA and mRNA *PLEC1* gene (miR-661) and *PTK2* gene (miR-151-3p, miR-151-5p), the last is also a target miR-590-3p. let-7f and miR-98 of *HUWE1* gene regulate translation of mRNA *COL3A1* (miR-1245) and *TP63* (miR-944) which serve also as a target for miR-590-3p. Intronic miR-590-5p *EIF4H* gene can inhibite translation of mRNA twelve oncogenes: *COL3A1, HNRNPK, PRKG1, PTK2, ST8SIA4, TP63, IL1B, KLF6, MSH2, PIK3CA, RNF6* and *TGFBR2,* first six of which contain introns and are targets for miR-590-3p. Intronic miR-340 *RNF130* gene suppresses translation 32 mRNA oncogenes (*COL3A1, MRE11A, TP63, PTK2, ST8SIA4, DNMT3A, EVL*) seven of which contain nine intronic miRNA. First five genes are targets for miR-590-3p. *EVL* gene contains miR-342-3p, miR-342-5p which affect eight oncogenes (*EGFR, EP300, ERBB1, HEYL, IRF1, KLF6, MMP1, PDGFRA*). Intronic miR-129-5p *LOC100131381* gene can inhibite translation mRNA of 25 genes: *APC, BAD, COL3A1, CTNNB1, DCC, DNMT3A, EGFR, ERBB1, EP300, HNRNPK, HUWE1, IRF1, KRAS, MAP2K4, NR2F2, MLH3, MSH3, PDGFRA, PIK3CA, PINX1, PRKG1, PTPN12, TNFSF10, TP63, WWOX*. Eleven of which are targets of considered above miRNA. Function of *LOC100131381* gene is unknown, but its participation in oncogenese is visible. The oncogene entering into a genetic network by means of miRNA, can be not only exposed to regulation, but it can change other genes with the help of miRNA an expression.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МИШЕНЕЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОБОЧНЫМИ ЭФФЕКТАМИ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Иванов С.М.
Институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН,
11921, Москва, ул. Погодинская, 10

Широкое применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) приводит к тому, что множество пациентов страдает от побочных эффектов, нередко угрожающих их жизни. При создании новых НПВС исследователи стремятся повысить эффективность и безопасность препарата, но последнее весьма трудно осуществить, так как часто не известно, на какие молекулярные мишени, связанные с побочными эффектами, воздействует препарат. Традиционные методы исследования в настоящее время позволили выявить лишь немногие механизмы развития нежелательных реакций. В докладе представлено использование биоинформационных технологий для поиска молекулярных мишеней, связанных с побочными эффектами нестероидных противовоспалительных средств. Компьютерные системы PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) и GUSAR (General Unrestricted Structure-Activity Relationships) использовались для указанной цели. Компьютерная система PASS основана на использовании структурных MNA-дескрипторов и классического байесовского подхода и позволяет осуществлять качественный прогноз спектра биологической активности, в том числе механизмов действия лекарств. Компьютерная система GUSAR строит QNA и MNA регрессионные модели на основе QNA-дескрипторов и биологических активностей, спрогнозированных программой PASS соответственно. Для построения моделей используется метод самосогласованной регрессии. В данной работе использовалась выборка НПВС из 83 соединений, для которых в литературе известны побочные эффекты. При помощи GUSAR были сгенерированы MNA модели для каждого побочного эффекта и отобраны лучшие. Возможные механизмы действия были получены из регрессионных уравнений. Отбор механизмов, связанных с побочным эффектом, осуществлялся с учётом коэффициентов уравнений и количества моделей, где механизм использовался в качестве переменной. Также была проведена оценка положительного или отрицательного вклада механизмов действия в исследуемый побочный эффект путём анализа коэффициентов.

IN SILICO IDENTIFICATION OF POSSIBLE MOLECULAR TARGETS RELATED WITH SIDE EFFECTS OF NON-STEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS

Ivanov S.M.
Institute of Biomedical Chemistry of Russian Academy of Medical Sciences,
10, Pogodinskaya Str., Moscow, 119121, Russia

Many patients are suffered from side effects that often threatening to their life using non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). During the creation of new NSAIDs the researchers strive to enhance efficacy and safety of drugs. The last aim is very difficult to achieve because of insufficient data about the relations between drug targets and side effects. Traditional research methods allow finding only few mechanisms of undesirable reactions. This report presents the use of bioinformational technologies for search of molecular targets related to the side effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs. Computer systems PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) and GUSAR (General Unrestricted Structure-Activity Relationships) were used for the indicated aim. Computer system PASS bases on the use of MNA-structure descriptors and classic Bayesian approach. It makes possible to carry out quality prediction of biological activity's spectrum including drugs' mechanisms of action. Computer system GUSAR uses QNA and MNA regression models based on QNA-descriptors and biological activities predicted by computer program PASS. The method of self-consistent regression is used for creation of the models. The set of 83 NSAIDs with known side effects was used. MNA models were created for each side effect by GUSAR and the best models were selected. The possible mechanisms of action were obtained from the regression equations. Selection of mechanisms related to side effects was made taking into consideration coefficients of equations and quantity of models where mechanism was used as a variable. The assessment of positive or negative contribution of the mechanisms of action was made by analyze of coefficients in equations for prediction of appropriate side effect.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ПРЕДМЕТНЫХ РУБРИК ДЛЯ ОБОБЩЕНИЯ ОПУБЛИКОВАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ БИОМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ильгисонис Е.В[1], Пономаренко Е.А[1], Угольникова О.А.[2], Корнюшко В.Ф.[2], Швец В.И.[2]
[1] *Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича, 119121, Москва, ул. Погодинская, 10*
[2] *Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова,Москва, 119571, Москва, проспект Вернадского, 86*

Медицинские предметные рубрики представляют собой контролируемый словарь и используются для аннотирования биомедицинских текстов. В работе рассматривается автоматический метод анализа медицинских предметных рубрик для обобщения результатов биомедицинских исследований.

С помощью Веб - программного комплекса формируется перечень медицинских предметных рубрик, характеризующих публикации в конкретной области знаний. На основании сопоставления частот встречаемости медицинских предметных рубрик строятся семантические сети, отображающие взаимосвязи между понятиями в предметной области.

Визуализацию взаимосвязей между МПР производили с использованием программы Cytoscape. Для работы с МПР и соответствующим им публикациям использовали систему GoPubMed.

С помощью описанного выше алгоритма была построена семантическая сеть химических соединений, обладающих фармакологическим действием. На полученной сети были выявлены несколько кластеров. После визуализации МПР, формирующих кластеры, было выявлено, что химические соединения распределяются по семантическим кластерам в соответствии со спецификой своего фармакологического действия или использования в экспериментальных исследованиях одной тематики

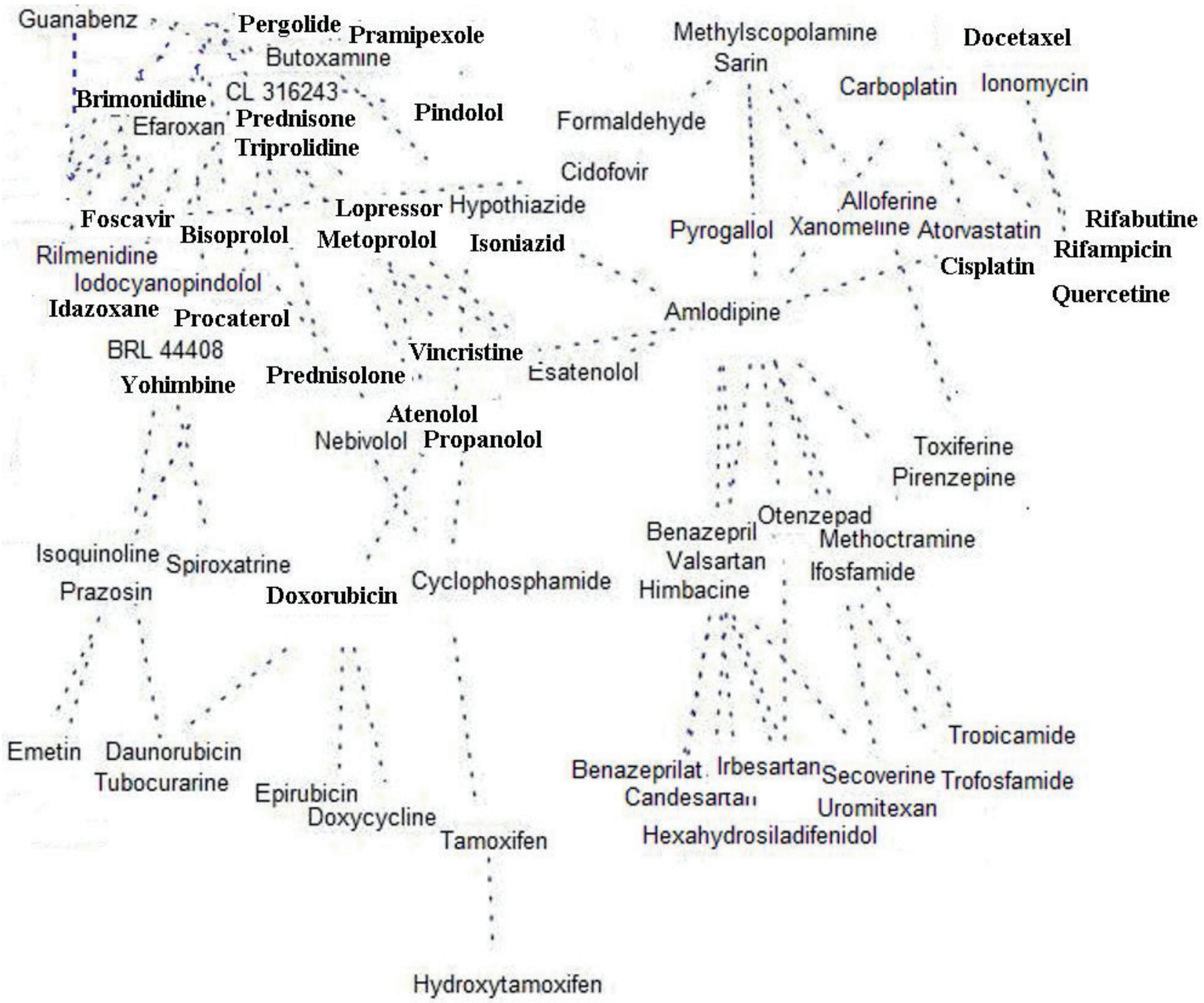


Рисунок 1. Фрагмент семантического кластера. Жирным выделены соединения, задействованные в системе доставки лекарств.

Список использованных источников:
1) www.cytoscape.org
2) www.gopubmed.org

USING MEDICAL SUBJECT HEADINGS FOR GENERALIZATION OF PUBLISHED BIOMEDICAL RESEARCH RESULTS

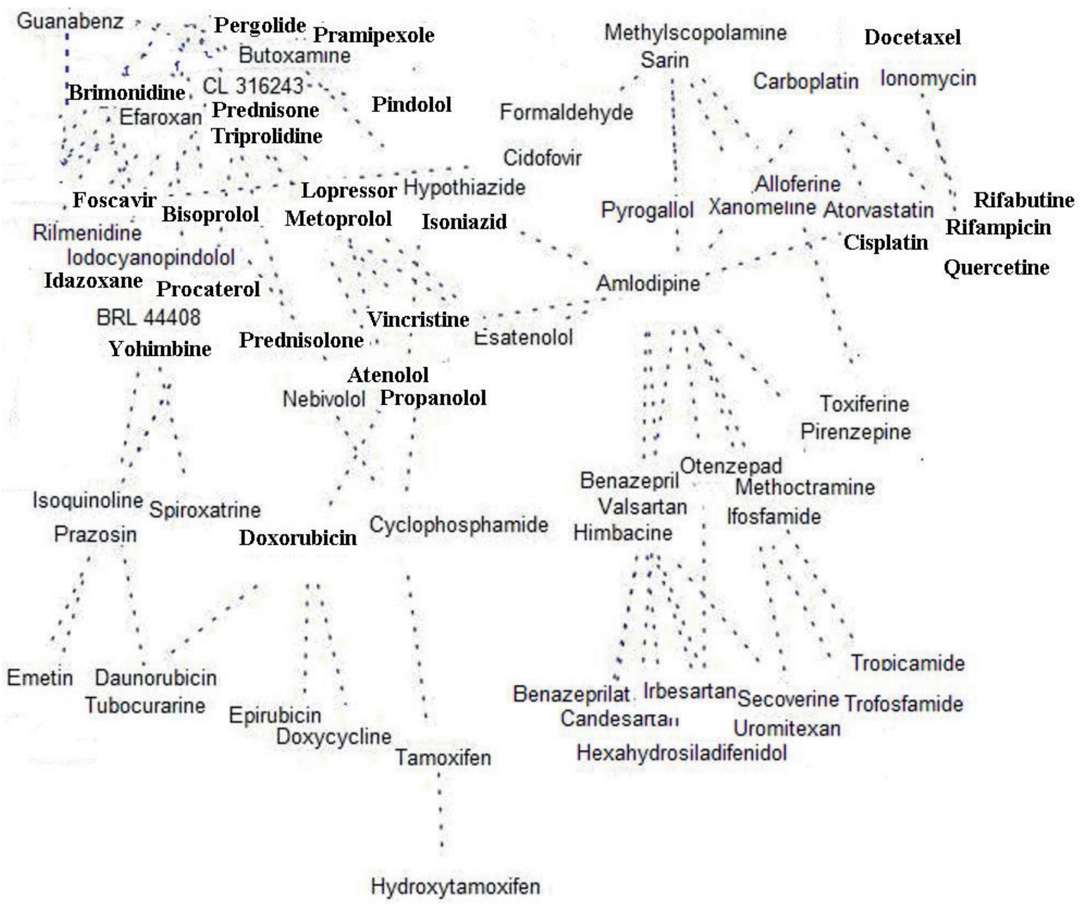
Ilgisonis E.V.[1], Ponomarenko E.A.[1], Ugolnikova O.A.[2], Kornyushko V.F.[2], Shvets V.I.[2]
[1] V.N. Orekhovich Research Institute of Biomedical Chemistry, Establishment of Russian Academy of Medical Science, Moscow, 119121
[2] Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology, Moscow, 119571

Medical Subject Headings (MeSH) is a comprehensive controlled vocabulary used for the purpose of indexing biomedical texts. The method of automatic analysis of medical subject headings for generalization of published biomedical research results was proposed.

The list of medical subject headings, which specify knowledge domain was formed using Web software package. Based on the comparison of the medical subject headings frequencies of occurrence semantic networks drew the relationship between concepts in the subject area were created.

Associative relationships between medical subject headings were visualized using Cytoscape [1]. Medical subject headings and associated with them publications were analyzed using GoPubMed[2].

Using the described algorithm the semantic network of chemicals with pharmacological action was produced. Several clusters were revealed on this semantic network. Analysis of clusters has shown that chemicals separate into distinct subgraphs according to their pharmacological specificy or involvement into the same experimental research.



Picture 1. Fragment of semantic cluster. Chemicals involved in the drug delivery system are marked with bold.

References:
1) www.cytoscape.org
2) www.gopubmed.org

ПРЕДСКАЗАНИЕ БЕЛОК-БЕЛКОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА ОСНОВЕ АМИНОКИСЛОТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕДУЦИРОВАННОГО АЛФАВИТА

Оконечников К.В.[1], Иванисенко В.А. [2], Деменков П.С.[2]
[1] *Новосибирский Государственный Университет, k.okonechnikov@gmail.com*
[2] *Институт Цитологии и Генетики СО РАН*

В количественном отношении белки занимают первое место среди всех содержащихся в живой клетке макромолекул. Биологический процесс однозначно определяется белками, участвующими в нем, и, следовательно, для восстановления процесса, в котором участвует некоторый белок, необходимо выявить все белки, с которыми этот белок взаимодействует. Для выявления белок-белковых взаимодействий экспериментально разработаны генетические, биохимические и физические методы, однако все они являются трудоемкими и дорогостоящими. Поэтому необходимо также использовать компьютерные подходы для выявления новых и проверки полученных экспериментально белок-белковых взаимодействий.

Целью данной работы являлась разработка алгоритма массового предсказания белок-белковых взаимодействий, который бы использовал в качестве входных данных аминокислотные последовательности и позволял достичь более высокой эффективности, нежели существующие методы. Для улучшения точности предсказания была применена методика редуцированного аминокислотного алфавита. В основу нового алгоритма был положен модифицированный метод PIPE [1], использующий редуцированный алфавит. Также для повышения скорости предсказания были использованы оптимизационные техники: хэширование данных, параллельное программирование.

Разработанный алгоритм был протестирован на выборках из белков дрожжей, ранее использованных для анализа эффективности алгоритма PIPE. По предварительным результатам тестирования средняя точность разработанного алгоритма составила 79%, что превышает точность аналогичных методов. Также по сравнению с аналогами новый алгоритм обладает лучшей производительностью, а значит, имеет более высокую скорость предсказания, что позволяет использовать его для массового предсказания белок-белковых взаимодействий.

Список литературы:

1) Pitre S, and othe “PIPE: a protein-protein interaction prediction engine based on the re-occurring short polypeptide sequences between known interacting protein pairs”, BMC Bioinformatics. 2006 Jul 27; 7:365

PROTEIN-PROTEIN INTERACTION PREDICTION BASED ON PRIMARY STRUCTURE

K. Okonechnikov[1], V. Ivanisenko[2], P. Demenkov[2]
[1] *Novosibirsk State University, k.okonechnikov@gmail.com*
[2] *Institute of Cytology and Genetics, SB RAS*

Protein-protein interaction determines the majority of biological processes in the living systems and cells. The knowledge of protein-protein interactions can find its application in different areas: fundamental biology, genetics, medicine etc; thus the prediction of possible interactions between proteins is a crucial and relevant problem. However, currently available experimental methods for determining the protein interactions are time intensive and expensive. Therefore the development of computational methods is reasonable and relevant.

The approach presented in this work is based on the assumption that protein homology allows to reveal possible interactions. Existing knowledge base of proteomics science confirms this assumption. Based on this assumption, a number of prediction methods were suggested [1], [2]. The most effective of these methods demonstrated average accuracy of prediction up to 75%. In this work a technique is suggested to improve these results. This technique relies on the usage of reduced amino acid alphabet. The alphabet reduction is applied in regulation with chemical properties of the amino acid residues.

The proposed technique was applied to develop a software tool for protein-protein interaction prediction. The tool has been tested for predicting interactions between selected extracts from yeast protein complexes. The preliminary results demonstrated average accuracy of 79%, and increased sensitivity in comparison to analogue methods. Also, the software implementation is adapted for to multithreading and cluster environment thus the suggested method can be used for mass protein-protein interaction prediction.

References:

1) Pitre S, and othe “PIPE: a protein-protein interaction prediction engine based on the re-occurring short polypeptide sequences between known interacting protein pairs”, BMC Bioinformatics. 2006 Jul 27; 7:365

2) Zaki N, Lazarova-Molnar S, El-Hajj W, Campbell P. “Protein-protein interaction based on pairwise similarity.”, BMC Bioinformatics. 2009 May 17; 10:150.

СЕКЦИЯ 13. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ»
SECTION 13. "BIOTECHNOLOGY AND PROBLEMS OF BIG CITIES"

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ЗАМКНУТЫЕ ЦИКЛЫ В БИОТОПЛИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Систер В.Г[1]., Чирков В.Г.[2]
[1] Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет инженерной экологии» (ГОУ ВПО МГУИЭ)
Адрес: 105066, г. Москва, Старая Басманная ул., д. 21/4
[2] Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства» (ГНУ ВИЭСХ) Россельхозакадемии.
Адрес: 109456 г. Москва, 1-й Вешняковский проезд, д. 2.

В рамках концепции устойчивого развития, производство и применение различных видов биотоплива, приготовленного на основе возобновляемого растительного сырья, относится к наиболее перспективным направлениям энергетики и снижения техногенного давления на окружающую среду. При этом максимальной эффективности биотопливных технологий можно достичь на пути создания малоотходных замкнутых производств, включающих в себя все стадии жизненного цикла биотоплива: от культивирования растительной биомассы до преобразования энергии химических связей в биотопливо и различные виды энергии (например, тепловую и электрическую). В условиях густонаселенных территорий, характеризующихся дефицитом свободных площадей, было бы целесообразным использовать биомассу микроводорослей, которые, как известно, отличаются аномально высокой продуктивностью по сравнению с традиционными травянистыми и древесными видами растений, находящих все более широкое применение в качестве энергетического сырья.

В докладе рассматриваются технологические аспекты всех стадий производства различных видов биотоплива, тепловой и электрической энергии из биомассы микроводорослей на примере замкнутого цикла утилизации стоков сельскохозяйственных ферм.

CLOSED CYCLES IN BIOFUEL TECHNOLOGIES

Sister V.G., Chirkov V.G.

Within the sustainable development concept, manufacture and use of various types of biofuels prepared on the basis of renewable plant stocks belongs to the most perspective branches of fuel and power industry aimed at the reduction of industrial impact on the environment. The maximum biofuel technologies' effectiveness is expected in the field of integrated low-waste production methods including all the biofuel's lifecycle stages from the plant biomass cultivation to the conversion of the chemical bonds' energy into various kinds of biofuels, heat and power. In the densely-populated areas, where there is a lack of free territories, it would be rather expedient to use the biomass of micro-algae that is known to have an enormously high productivity compared with the traditional arborous and herbaceous plants finding wide application as an energy material.

In this report, the technological issues of all production stages of biofuels manufacture and CHP from micro-algae biomass are analyzed taking the integrated cycle of agricultural farm effluents utilization as an example.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНОГО ИЛА СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ СИНТЕЗА АМИНОКИСЛОТ

Есырев О.В., Мухамеджанов Э.К., Купчишина А.И., Кусаинова А.Т.
РГП НЦ ПРОТИВОИНФЕКЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ, АЛМАТЫ

В накопительных озерах, в частности в озере Сорбулак близ города Алматы происходит постоянное оседание твердых частиц органической природы. Органические массы донных отложений можно сжечь, разложить химическим путем, но при этом образуется большое количество побочных, вредных для окружающей среды и здоровья человека соединений. Кроме того, органические вещества можно просто «съесть», только для этого надо найти потребителя этой пищи. Такой потребитель есть - это микроорганизмы.

В активном иле и, в целом, в донных отложениях содержится своя микрофлора (аборигенная), которая годами адаптировалась к внешним условиям и составу органических загрязнителей. Под влиянием ионизирующие излучения, как наиболее широко распространенный фактор окружающей среды, возможно создать условия целенаправленного изменения биохимических свойств аборигенной микрофлоры, при которых мутантные формы микроорганизмов будут выделять в среду биологически активные соединения, в частности аминокислоты.

В искусственных условиях, в высоких дозах ионизирующие излучения подавляют жизнедеятельность микроорганизмов, а в низких дозах, напротив, стимулируют их рост. В связи с этим в наших исследованиях была проведена предварительная оценка поглощения микроорганизмами радионуклеотидов в норме и после воздействия ионизирующего излучения (бета-излучением). Зависимость скорости поглощения ^{90}Sr и ^{137}Cs от их концентрации в среде соответствует кинетике насыщения и описывается уравнением Михаэлиса-Ментен, т.е. по характеру соответствует ферментативным реакциям.

Нами проведен отбор штаммов способных синтезировать такие незаменимые аминокислоты, как лизин, метионин и триптофан. При этом решается две задачи: очистка накопителя сточных вод от избыточного накопления активного ила и использование в качестве субстратов для роста микроорганизмов биологических отходов.

APPLICATION OF ACTIVE SLUDGE FOR SYNTHESIS OF AMINO ACIDS

Yesyrev O.V., Mukhamedzhanov E.K., Kupchishin A.I., Kusainov A.
Rsoe Sc For Anti-Infectious Drugs, Almaty

Solid particles of organic nature are permanently subsiding into collecting lakes, in part, into the Sorbulak Lake near Almaty. The organic mass of bed silt can be subjected to combustion, chemical decomposition but it results in formation of numerous accidental compounds, harmful for environment and human health. Besides, organic substances can be merely “eaten”; therefore a consumer has to be found for this food. Microorganisms can execute such function.

Active sludge and, as a whole, bed silt contains aboriginal micro flora, which adapted to external conditions and composition of organic pollutants for many years. The conditions for purposive changes of biochemical properties, typical for aboriginal micro flora, can be developed under the effect of ionizing radiation as a wide spread factor of environment. Mutant forms of microorganisms will extract biologically active compounds, in part, amino acids into medium.

Ionizing radiation, in high doses, suppresses vital activity of microorganisms under artificial conditions and it, in low doses, stimulates their growth. Radionuclide absorption by microorganisms in normal conditions and after the effect of ionizing radiation (beta radiation) has been provisionally assessed in our researches. The dependence of ^{90}Sr and ^{137}Cs absorption rate on their concentration in medium corresponds to absorption kinetics. It was described by Mikhaels-Menthen equation, i.e. it corresponds to enzyme reactions by nature.

The strains, capable to synthesize such indispensable amino acids as lysine, methionine, tryptophan, have been selected. Thereby, two tasks can be solved: purification of sewage from excess accumulation of active sludge and application of sludge as substrates for the cultivation of biological waste microorganisms.

ПЛАЗМОТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Моссэ А.Л., Никончук А.Н., Савчин В.В.
Отдел электродуговой плазмы, Институт тепло- и массообмена им.
А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси. 220072, Беларусь, Минск, ул. П. Бровки, 15

Увеличивающиеся объемы накапливаемых бытовых и медицинских отходов, представляют серьезную опасность для человека и окружающей среды. Установлено, что их опасность для окружающей среды значительно выше, чем у большинства химических отходов. Данная проблема усложняется и тем фактором, что уже накопленные и хранящиеся бытовые и медицинские отходы, как правило, не сортированы и в ряде случаев имеют весьма сложный компонентный состав, не поддающийся точной идентификации.

В случае переработки несортированных и высоко опасных медицинских отходов требуется применение максимально универсальных методов, т.е. гарантирующих дезинфекцию и обезвреживание любых органических и неорганических компонентов отходов.

Одним из наиболее перспективных методов решения проблемы переработки токсичных бытовых и медико-биологических отходов является применение плазменных методов, которые характеризуются полным разложением токсичных веществ при высокой температуре.

В Институте тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси разработаны, созданы и исследованы многофункциональные плазменные печи шахтного и камерного типа. Нагрев печи осуществляется электродуговыми генераторами плазмы (плазмотронами), которые генерируют плазму любых газов со среднемассовой температурой до 6000 К. В состав технологической установки входят камера дожигания и система энергоснабжения плазмотрона постоянного или переменного тока. Устройства также комплектуются системой газоочистки, или могут работать на общую систему газоочистки учреждения или производства.

Мощность и производительность плазменных печей может изменяться за счет увеличения или уменьшения единичной мощности и/или количества плазмотронов, установленных на печи.

PLASMA-THERMAL METHODS IN TECHNOLOGY OF PROCESSING OF DOMESTIC AND MEDICO-BIOLOGICAL WASTE

A.L. Mosse, A.N. Nikanchuk, V.V. Sauchyn
The department of electroarc plasma, Heat and Mass Transfer Institute of the National academy of Sciences of Belarus. 220072, Belarus, Minsk, P. Brovki st., 15.

The increasing amounts of medico biological waste can endanger human health and destroy the environment. Recent researches showed that medico biological waste can threaten the environment much more significantly than most of chemical waste. This problem becomes even more complicated because solid medical waste already accumulated and stored is usually not sorted and in some cases it has very complex component structure which cannot be classified exactly.

It's obvious that in case of processing of unsorted and highly dangerous medical waste the application of maximum universal methods is necessary, these methods must guarantee disinfection and sterilization of any organic and non-organic waste components.

One of the most prospective trend in solving the problem of processing of toxic domestic and medico biological waste is the application of plasma methods that is characterized by total decomposition of toxic components due to high temperature.

In A.V.Luikov Heat and Mass Transfer Institute of the National Academy of Sciences of Belarus multifunctional plasma chamber and shaft furnaces were designed, created and checked. Heating of the furnace is conducted by electric arc plasma generators (plasma torches) that generate plasma of any gases with average weigh temperature of 6000 K. The technological unit contains reheat chamber and energy supply system of plasma torch of direct or alternating current. The unit is also completed by gas purification system or can work for general gas purification system of institution or production. Power and productivity of plasma chamber furnace can be changed by increasing or decreasing unit capacity and/or the number of plasma torches installed on the furnace.

РАЗРАБОТКА ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРНАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<u>Прут Э.В.</u>, Новиков Д.Д., Жорина Л.А., Алексанян К.В., Роговина С.З.
Учреждение Российской академии наук Институт химической физики им.Н.Н. Семенова РАН,
г. Москва, ул. Косыгина 4

Применение полимерных композиционных материалов для упаковки, при обработке и хранении товаров и продуктов является очень широкой областью их использования. Традиционные методы утилизации являются, в большинстве случаев, либо экологически небезопасными, либо экономически неэффективными.

Уникальная технология, в основе которой лежит способ высокотемпературного сдвигового измельчения, разработанная учеными ИХФ РАН, позволяет расширить как круг перерабатываемых материалов, так и область их последующего применения.

В работе использовали ПЭНП и коммерческие пакеты «Тетра Пак», состоящие из нескольких слоев бумаги, полиэтилена и фольги.

Показано, что бикомпонентные смеси ПЭНП с «Тетра Пак» эффективно измельчаются под действием давления и деформации сдвига. Распределение частиц по размерам зависит как от соотношения компонентов в композиции «Тетра Пак» – ПЭНП, так и условий измельчения.

Литьевой метод, экструзионное формование и прессование позволили получить композиционные материалы на основе порошков из отходов упаковки «Тетра-Пак» и ПЭНП с удовлетворительными свойствами.

Работа выполнена при финансовой поддержки Государственного контракта № 8/3-49н-10 «Разработка технологии производства вторичных полимернаполненных композиционных упаковочных материалов и потребительских изделий из отходов производства и потребления».

DEVELOPMENT OF SECONDARY POLYMER-FILLED COMPOSITE PACKAGING MATERIALS

E.V. Prut, D.D. Novikov, L.A. Zhorina, K.V. Alexanyan, S.Z. Rogovina
Semenov Institute of Chemical Physics
of Russian Academy of Sciences,
Moscow, ul. Kosygina 4

Application of the polymer composite materials for packaging, during treatment and storage of goods and products is a very wide field of their use. Traditional methods of recycling are in most cases either ecologically unsafe or economically inefficient.

Unique technology, which is based on the method of high-temperature shear grinding developed by the scientists of Semenov Institute of Chemical Physics of RAS, allows one to expand both the series of in-process materials and the field of their following application.

LDPE and commercial packets “Tetra Pak” consisting of several layers of paper, polyethylene and foil were used in this work.

It was shown, that two-component blends of LDPE with “Tetra Pak” are efficiently grinded under the action of pressure and shear deformation. Size distribution of the particles depends both on the ratio of the components in “Tetra Pak” – LDPE composition and on the grinding conditions.

Casting method, extrusion molding and pressing allowed one to obtain the composite materials based on powders from wastes of “Tetra Pak” packet and LDPE with satisfactory properties.

This work was supported by the State Contract no. 8/3-49n-10 “Development of the production technology of the secondary polymer-filled composite package materials and consumer articles from the wastes of production and consumption”.

HYDROTHERMAL CARBONIZATION OF BIOMASS

Hellgard Richter
(THM, University of Applied Science, Giessen),
Reinhold Altensen (
THM, University of Applied Science, Giessen),
Fritz Richarts (BPR),
Rainer Schlitt (Hydrocarb)
University of Applied Sciences Giessen
Wiesenstrasse 14, D - 35390 Giessen

Hydrothermal Carbonization (HTC) is a chemical process under pressure in aqueoussolution with 185 to 220 °C which converts organic substance into carbon and carboncontaining residue. The reaction period needs between 2 and 12 hours depending on the biomass type and its reaction rate of carbonization.

Based on our results, the product of HTC – generally known as “Biochar” – achieves

asurprisingly homogenous composition (CHN Analyzer) and caloric value in relation to the heterogeneity of tested educts (wide range of starting materials). With appropriate treatment (e.g. briquetting, pelletizing) Biochar can be purchased as regular energy source.

Biochar as energy source in industry or district heating markets could be an alternative to fossil fuels like fuel oil and natural gas not only from the ecologic point of view but also in terms of energy-efficient considerations in principle: Germany's potential of biomass has been estimated of about 80 million tons of dry matter that could substitute about 20 million tones oil equivalent (toe). Consequently natural gas would be used for electricity generation due to its high degree of efficiency in gas and steam cogeneration plants.

Another promising application for Biochar is waste and sewage sanitation. Since the chemical reaction of HTC is exothermic (only at the beginning the basic material needs to be heated) the sanitation will be very energy-efficient at least. For instance, the HTC product from clearing sludge is considered as field supplement in agriculture. Likewise, digestate from biogas plants can be converted into carbon-containing residues.

HTC will convert biomass of different qualities and types (crop, wood, biowaste etc.) and quantities in terms of seasonally yields into a stable product with homogenous characteristics. This conditioning will help to spread the product in a wide range of industry and agriculture sectors, namely as energy source, for soil improvement or sanitation. Futhermore there are interesting options in combination with other technologies, for example the Low Temperature Conversion.

WASTE WATER TREATMENT WITH MEMBRANE BIOREACTORS (MBR)

Winfried Schmidt
(University of Applied Science, Gelsenkirchen)

The treatment of municipal waste water with membrane bioreactors has advantages especially for big cities. To improve the quality of waste water treatment the separation step in activated sludge processes can be employed by using a membrane as a filter.

So possible advantages, like effluent quality for reuse, footprint of the plant etc. are realised by the integration of a permselective membrane into a biological process.

The MBR process thus involves a suspended growth activated sludge system that utilises microporous membranes for solid/liquid separation in lieu of secondary clarifiers. This very compact arrangement produces a MF/UF quality effluent suitable for reuse applications or as a high quality feed water source for Reverse Osmosis treatment. In addition, it provides a barrier to certain chlorine resistant pathogens such as Cryptosporidium and Giardia.

Mostly immersed systems are used. Different materials and constructions (modules) are in practice. So the use of flat sheet membranes and hollow fibres results in completely different treatment concepts.

The influence on the biological, activated sludge will be discussed.

The developments in the past five years and the experience with big plants lead to new process engineering.

Here are pre-treatment, cleaning of the membrane, energy will be topics for the comparison of different solutions.

The potential of this technique, the benefit for big cities and the world wide developments will be presented.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Штинева А. А.
ФГУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 194021, Санкт-Петербург, Россия, Институтский пр., 21

Одним из важнейших направлений энергосбережения является замещение ископаемых энергоресурсов, получение тепловой энергии с использованием местных видов топлива, в первую очередь низкокачественной древесины, отходов лесозаготовки и деревопереработки.

Было отобрано 34 субъекта Российской Федерации, ресурсы древесного топлива которых при фактических объемах заготовки могут обеспечить более 20% потребности в энергоресурсах в объеме отпуска тепловой энергии потребителям.

В качестве целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности для регионов предлагается использовать, такие как увеличение доли энергетических ресурсов, производимых с использованием древесного топлива в общем объеме производства тепловой энергии.

Экономическое стимулирование использования биотоплива из низкокачественной древесины и древесных отходов в жилищно-коммунальном хозяйстве предусматривает такие меры, как:

- отмена регулирования тарифов в сфере теплоснабжения органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации,
- реализация проектов по развитию биоэнергетики на основе механизма государственно-частного партнерства с участием муниципальных образований и предприятий по лесозаготовке и лесопереработке;
- предоставление субсидий на строительство и модернизацию объектов коммунальной энергетики с целью перевода котельных с угля, нефтепродуктов на древесное топливо в рамках государственных целевых программ;
- предоставление государственных дотаций на заготовку топливной древесины при различных видах рубок ухода.

ECONOMIC INCENTIVES FOR BIOFUELS USE FROM LOW-QUALITY WOOD AND WOOD WASTE IN THE HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

Shtineva AA
FGU «St. Petersburg Research Research Institute of Forestry,
194021, St. Petersburg, Russia, Institutskiy Ave, 21

One of the most important areas of energy efficiency is to replace fossil fuels in the thermal energy generation, using local fuels, especially low-quality wood, forest residues and wood processing.

We selected 34 subjects of the Russian Federation, the resources of wood fuel are at the actual harvesting volume can provide over 20% of energy needs in the bulk supply of heat energy to consumers.

As targets for energy efficiency for the regions are encouraged to use, such as increasing the share of energy produced using fuel wood in the total heat production.

Economic incentives for biofuels from low-quality wood and wood waste in the housing sector provides for such measures as:

- Deregulation of tariffs in district heating by the executive authorities of the Russian Federation,
- Implementation of projects on development of bio-energy through the mechanism of public-private partnerships with municipalities, logging and timber processing companies ;
- Providing grants for construction and modernization of municipal power in order to convert boilers from coal, oil on wood fuel in the state programs;
- Provision of state subsidies for the provision of fuel wood in different types of thinnings.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В МЕСТАХ БОЛЬШОГО СКОПЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Систер В.Г., Цедилин А.Н., Иванникова Е.М.
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет инженерной экологии» (ГОУ ВПО МГУИЭ); 105066, г. Москва, Старая Басманная ул., д. 21/4

Для обеспечения оптимальных условий жизнедеятельности в местах большого скопления людей необходим постоянный контроль за воздухом помещений, для чего используются центральные кондиционеры. Центральные кондиционеры являются экологическими нишами для микроорганизмов. Особую опасность представляют водные коммуникации и системы, в которых размножаются опасные для человека бактерий Legionella pneumophila - источники инфекционного техногенного заболевания, - «болезни легионеров».

В последнее время интерес к проблеме легионеллеза не только сохранился, но и постоянно растет во всем мире. Так, можно отметить некоторые вспышки в мире за последнее десятилетие: гостиничный комплекс в Норвегии (2001 год) во время которого заболело 28 человек, из них 7 умерли; общественные здания в Испании (2002 год) — 470 (9)); промышленное предприятие во Франции (2004 год) — 86 (16); в г. Верхняя Пышма Свердловской области (2007 год) – 100 (7); Индонезия (2011 год) – 19.

В мире легионеллез является инфекцией, контролируемой Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ), Европейской рабочей группой по легионеллезу. В России, в настоящее время, разработана современная методическая база по выявлению легионелл. В 2010 году утверждены санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.2.2626-10 от 05.05.2010 г., которые устанавливают основные требования к эпидемиологическому надзору, комплексу организационных, профилактических и противоэпидемических мероприятий, направленных на предупреждение, возникновения и распространения заболевания людей легионеллезом.

Экспериментальные результаты, полученные в результате многолетнего опыта эксплуатации центральных кондиционеров (в том числе в ТК «Охотный ряд») показывает, что при правильном контроле и профилактике (при использовании установки Tarn-PureTM) концентрации легионелл в искусственных водных системах можно удерживать в диапазоне концентраций, не представляющих эпидемической опасности для людей.

ECOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL SAFETY IN PLACES OF THE BIG CONGESTION OF PEOPLE

Sister V. G, Tsedilin A.N., Ivannikova E.M.
The state educational institution of the higher vocational training « Moscow State University of Environmental Engineering » (GOU VPO MSUEE) the Address: 105066, Moscow, Old street Basmannaja, д. 21/4

Constant control over air of premises for what the central conditioners are used is necessary for maintenance of optimum conditions of ability to live in places of the big congestion of people. The central conditioners are ecological niches for microorganisms. Special danger is represented by water communications and systems in which breed dangerous to the person of bacteria Legionella pneumophila - sources of infectious technogenic disease, - «illnesses of legionaries».

Recently interest to a problem легионеллеза not only has remained, but also constantly grows all over the world. So, it is possible to note some flashes in the world for last decade: a hotel complex in Norway (2001) during which time 28 persons were ill, from them 7 have died; public buildings in Spain (2002) — 470 (9)); the industrial enterprise in France (2004) —86 (16); in the Top Pyshma of Sverdlovsk area (2007) – 100 (7); Indonesia (2011) – 19.

In the world legionells (CART), the European working group on legionells is an infection, controllable World Health Organization. In Russia the modern methodical base on revealing legionella, now, is developed. In 2010 sanitary-and-epidemiologic rules of the joint venture 3.1.2.2626-10 from 5/5/2010 which establish the basic requirements to epidemiological supervision, a complex organizational, preventive and antiepidemic the actions directed on the prevention, occurrence and distribution of disease of people legionells are confirmed.

The experimental results received as a result of long-term operating experience of the central conditioners (including in ТК «Ohotnij rjad») shows that at correct control and preventive maintenance (at use of installation Tarn-PureTM) concentration legionells in artificial water systems can be kept in a range of the concentration which are not representing to epidemic danger to people.

МИКРОДОЗЫ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И НИТРОЗАМИНОВ ИЗМЕНЯЮТ ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ

Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Голощапов А.Н., Воронков М.Г[1]
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, 119334 г. Москва, ул Косыгина,4.
[1] Учреждение Российской академии наук Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения РАН, 664033 Иркутск, ул. Фаворского,1.

В воздухе промышленной зоны, у оживленных автомагистралей, в накуренных помещениях содержится большое количество полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), нитрозаминов (НА). Длительное воздействие этих веществ даже в микродозах приводят к развитию ряда патологических состояний. Цель работы состояла в поиске эффективных адсорбентов для улавливания ПАУ и НА. Одним из наиболее дешевых и эффективных адсорбентов используемых в фильтрах является природные цеолиты. Для повышения адсорбционной емкости этих адсорбентов их обработали Онкосорбом (N,N'-бис(3-триэтоксисилилпропил)-тиокарбамидом**.** При этом эффективность улавливания летучих НА увеличилась с 30% до 77% и ПАУ с 20% до 63,7%, что отразилось и на биологических показателях. Длительная (шестимесячная) затравка крыс искусственной газо-воздушной смесью, по составу сходной с воздухом в промышленной зоны, приводит к 1,5-2 кратному росту уровня флуоресценции продуктов ПОЛ в ткани легких и плазме крови. Наряду с описанными изменениями в 2,2 раза уменьшается активность α-глицерофосфатдегидрогеназы (α-ГФДГ) и в 1,5 раза – активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ) лимфоцитов. Снижение активности ферментов энергетического обмена, по-видимому, имеет следствием падение функциональной активности лейкоцитов и отражает снижение иммунологической реактивности организма.. Можно предположить, что снижение активности α-ГФДГ и СДГ лимфоцитов связано с активацией ПОЛ.

Отметим, что газо-воздушная смесь, прошедшая через слой адсорбента «Онкосорб» на цеолите не вызывет описанных изменений в иммунологической реактивности организма и не активирует ПОЛ. На основании приведенных данных можно предположить, что адсорбент «Онкосорб» на цеолите проявляет высокую эффективность в поглощении ПАУ и НА из газо-воздушных смесей и оказывает защитный эффект на иммунологический статус организма

MICRODOSE THE POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS AND NITROSAMINES ALTER HUMORAL IMMUNITY

Zhigacheva I.V., E.B. Burlakova, A.N. Goloshchapov, Voronkov M.G.[1].
Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Science,
ul. Kosygina 4, Moscow, 119991 Russia
1Irkutsk Institute of chemistry, A.E. Favorsky, Sibirian Branch of Russian Academy of Science,
ul Favorsky, 1, Irkutsk, 664038, Russia

Numerous polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), nitrosamines (NAs), are contained in the air of industrial zones, near highways with intense traffic, and indoors where tobacco is smoked A prolonged effect of these substances on organism even at microscopic doses causes development of pathological states. The work purpose was search effective adsorbents for catching of PAH and NA. One of the cheapest and effective adsorbents, used in filters is natural zeolites. For increase adsorbtive capacities of these adsorbents have processed them with Onkosorb (N,N’-*bis*(3-triethoxysilylpropyl)-thiocarbamide). The efficiency of adsorption of volatile NA increased from 30% to 77% for NA and from 20.% to .63.7% for PAH. An increase in the efficiency of adsorption of toxicants from gas–air mixtures affects the biological systems**.** The long-term exposure of rats to artificial gas-air mixture **(**of a composition similar to that of the air in an industrial zone) enhances 1.2-2.0 times the level of fluorescence of POL products in lung tissue and blood plasma. Along with the above changes observed in plasma the activity of lymphocytic enzymes ά- Glycerophosphate dehydrogenase (ά-GPDG) decreased in 2.2 times and Succinate dehydrogenase (SDG) decreased in 1.5 times. Loss of the activity of enzymes involved in energy metabolism may decrease the functional activity of lymphocytes and immune status of the organism. Probably the activation of LPO, by modifying the membranes of lymphocytes causes the decrease in immunological reactivity of organism. Note that gas-air mixture that passes throught the adsorbent “Oncosorb” on zeolite does not provoke changes in immunoreactivity and does not activate LPO. Based on these data we can assume that the adsorbent “Oncosorb” on zeolite shows high efficiency in adsorbtion of PAHs and NA from the gas-air mixture and provides a protective effect on immune status of the organism

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

ВЛИЯНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА НА ОЧИСТКУ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО МОДЕЛЬНОГО СТОКА В УСЛОВИЯХ ГРАНУЛООБРАЗОВАНИЯ АЭРОБНОГО АКТИВНОГО ИЛА

Хохлачев Н.С., Каленов С.В., Свитцов А.А., Кузнецов А.Е.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
г. Москва, Миусская площадь, д.9

Среди различных современных систем биологической очистки сточных вод в последнее время все большее применение находят мембранные биореакторы (MBR). Вследствие своей компактности они имеют преимущество при очистке сточных вод в городских условиях, при дефиците земельных площадей по сравнению с традиционными способами очистки. Однако проблемой мембранных реакторов является сложность поддержания высокой проницаемости мембран вследствие их загрязнения частицами активного ила, другими взвесями, а также высокомолекулярными соединениями сточных вод. Эта проблема может быть частично решена путем контроля морфологии ила, его агрегатного состояния, что может быть, например, реализовано при совмещении MBR с SB-реактором. При работе такой системы в циклическом анаэробно-аэробном и отъемно-доливном режиме возможно образование крупных агрегатов активного ила, вплоть до его гранулирования, что не приводит к блокированию пор мембран при адсорбции ила на их поверхности. Тем самым возрастает проницаемость мембран и облегчается их регенерация. Кроме того, как нами было показано ранее, малые дозы пероксида водорода, являющегося стрессорным фактором, в определенных условиях способны оказывать благоприятное действие на физиологическую активность ила.

Применительно к разрабатываемому способу биологической очистки с использованием модельных бытовых стоков (ХПК$_{исх.}$ 350–550 мг/л) нами было исследовано влияние H_2O_2 на агрегацию и гранулообразующие свойства аэробного активного ила. В результате было установлено, что при периодическом внесении подобранных оптимальных доз пероксид водорода в очищаемую среду стабильность новообразованных гранул повышалась. В этих условиях ил со временем адаптируется к внесению H_2O_2, механические свойства новообразованных гранул, их стабильность и компактность повышаются. Показатели очистки сточных вод с помощью гранулированного ила, адаптированного к H_2O_2, и его осаждаемость выше, чем при использовании гранулированного ила без внесения H_2O_2.

INFLUENCE OF HYDROGEN PEROXIDE ON THE MODEL COMMUNAL SEWERAGE TREATMENT AT THE GRANULE OF AEROBIC ACTIVE SLUDGE FORMING

Khokhlachev N.S., Kalyonov S.V., Svitsov A.A., Kuznetsov A.Ye.
D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
Moscow, 125047, Miusskaya sq., 9

Among various modern and developing systems of biological wastewater treatment there are membrane bioreactors (MBR). Due to their compactness they have an advantage in wastewater treatment in urban areas with a deficit of area. However the problem of membrane reactors is the difficulty of maintaining a high permeability of membranes due to clogging by particles of activated sludge and others, as well as by high-molecular compounds. This problem can be partially solved by controlling the morphology of the sludge, its aggregation, what may for example be realized by combining MBR and SB-reactor. Operation of such a system in the cyclic anaerobic-aerobic and feed-batch conditions can lead to formation of large aggregates of sludge and its granulation, which does not lead to blocking of the membrane pores at the adsorption of sludge on the membrane surface, thereby increasing membrane permeability and facilitating their regeneration. In addition, as we have shown previously, in certain conditions small doses of hydrogen peroxide, which is a stressful factor, can have a beneficial effect on the physiological activity of sludge.

Applied to the method of biological treatment developing by us and using the model of communal wastewater ($COD_{initial}$ 350-550 mg/l) we have investigated the effect of H_2O_2 on the aggregation and other properties of aerobic sludge. It was found that the periodic addition of selected optimal doses of hydrogen peroxide in the medium increases the stability of newly formed granules. In these conditions with the lapse of time sludge adapts to the addition of H_2O_2, mechanical properties of newly formed granules, their stability and compactness increase. Indices of waste water treatment by using granular sludge adapted to H_2O_2, its sedimentation properties are higher than that one at using granular sludge without addition of H_2O_2.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ФОТОТРОФНЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРИ СУПЕРПОЗИЦИИ ДВУХ РЕЖИМОВ МИКРОИМПУЛЬСНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Мальцевская Н.В, Бирюков В.В., Макеев П.П., Мальцевский В.В.
Московский государственный университет инженерной экологии,
105066, Российская Федерация, Москва, ул. Старая Басманная, 21/4

Важным направлением охраны окружающей среды является утилизация организованных выбросов углекислого газа (например, при эксплуатации ТЭС и др.). Наиболее перспективным для решения этой проблемы является создание установок культивирования фототрофных микроводорослей, которые, ассимилируя углекислый газ, обогащают атмосферу кислородом и накапливают биомассу. При этом необходимо использовать искусственное освещение, которое требует больших энергетических затрат.

Известно, что фотосинтез имеет световую и темновую фазы (длительности фаз составляют около 10 мкс и 10 - 100 мс соответственно), причём в темновой фазе свет не нужен. В связи с этим было предложено использовать прерывистое (импульсное) освещение с длительностями импульсов света и темновых периодов, соответствующими длительностям фаз фотосинтеза. Техническая реализация этого способа становится реальной в настоящее время на основе светодиодных источников света, динамические характеристики которых позволяют реализовать такие микроимпульсные режимы освещения.

Нами проведены эксперименты на специально сконструированной установке, позволяющей задавать различные режимы микроимпульсного освещения. Результаты показали, что затраты энергии на получение биомассы микроводоросли *Chlorella sp.* были существенно ниже, чем при постоянном освещении. Однако, при этом снизилось накопление биомассы.

Нами предложено использовать новый способ освещения, в котором импульсный режим представляет собой суперпозицию двух видов прерывистого освещения – «быстрого» (высокочастотного) и «медленного» (низкочастотного). При этом, в период темновой фазы «медленного» импульсного режима работает импульсное освещение с «быстрым» чередованием импульсов. Проведенные эксперименты показали, что такой режим позволяет повысить выход биомассы и при этом снизить энергозатраты на единицу продукции в 2-2,5 раза.

PHOTOTROPHIC ORGANISMS CULTIVATING BY SUPERPOSITION OF TWO MICROIMPULSE ILLUMINATION REGIMES

Maltsevskaya N.V., Biryukov V.V., Makeev P.P., Maltsevskij V.V.
Moscow state university of environmental engineering,
21/4, Staraya Basmannaya str., Moscow, 105066, Russian Federation

One of the most important branches of environment protection is carbon dioxide utilization (from power plants and etc.). Phototrophic microalgae cultivating can solve these problems: microalgae by assimilation of carbon dioxide, oxygen evolution and biomass production. It needs a lot of artificial light.

As it is well-known that photosynthesis has light and dark phases with duration of 10 μs and 10 – 100 ms respectively. In a dark phase the light is not necessary. That is why it was suggested to use impulse (intermittent) illumination regimes. That illumination regime had time of light and dark period the same as in photosynthesis phases. Technological realization of this idea can be done on the basis of light emitting diodes (LED), because of their dynamic characteristics.

We have carried out experiments in original developed device. This device can realize microimpulse illumination regimes. Results demonstrated reduction of energy consumption per product unit. But at the same time total quantity of biomass with intermittent illumination was less than with constant illumination.

We have proposed a new method of illumination. Superposition of two microimpulse illumination regimes – “rapid” (high-frequency) and “slow” (low-frequency) is used in this method. During dark time of “slow” regime the high-frequency illumination is working. The experiments have demonstrated significant reduction of energy consumption per unit of formed biomass, without biomass decreasing.

ПРИМЕНЕНИЕ КАСКАДА РЕАКТОРОВ КОЛОННОГО ТИПА ДЛЯ ФЕРМЕНТОЛИЗА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Никулин А.Е., Давидов Е.Р., Афонин А.В., Фурсенко В.В.
Открытое акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ».
109004,Москва, ул. А. Солженицына, 27

В большинстве существующих способах переработки древесного сырья для расщепления целлюлозы и получения сахаров используются кислоты или щелочи. В промышленных масштабах это может вызывать осложнения с последующей утилизацией этих реагентов, вредных для окружающей среды. Чтобы избежать использования агрессивных химических реагентов расщепление целлюлозы может быть осуществлено ферментами – целлюлазами.

Для микробиологических целей в промышленном масштабе требуется непрерывная подача концентрированных растворов редуцирующих сахаров. Данный процесс возможно осуществить с помощью реактора непрерывного действия, моделью которого является каскад реакторов колонного типа для ферментолиза древесных отходов. Такой способ проведения процесса позволяет пропускать фермент через неподвижный слой опилок и отводить продукты реакции из объема реактора. Отличительными особенностями этого процесса являются:

Возможность непрерывной подачи и переработки свежего субстрата.

Многократное использование ферментных препаратов.

Непрерывное получение раствора сахаров высокой концентрации по сравнению с реакторами периодического действия.

APPLICATION OF THE CASCADE OF THE COLUMN-TYPE REACTORS FOR THE ENZYMATIC HYDROLYSES OF A WOOD WASTE

Nikulin A.E., Davidov E.R., Afonin A.V., Fursenko V.V.
Joint stock company "The state scientific and research institute of the biosynthesis of protein substances".
109004, Moscow, A. Solzhenitsyn str., 27

In most existing ways of processing of wood raw material, acids or alkalis are using for cellulose splitting and obtaining the sugars. On an industrial scale, this can cause problems with further disposal of the chemicals, that are harmful to the environment. To avoid the use of aggressive chemicals, pulp could be, also, splitting by enzymes, for example, cellulase.

For microbiological purposes on an industrial scale, continuous feeding with concentrated solutions of sugars is required. This process can be accomplished using continuous working reactor. The cascade of the column-type reactors for the enzymatic hydrolyses of a wood waste, is one model of this reactors. This technology allows you to pass an enzyme through fixed layer of sawdust and lead reaction products from reactor.

Distinctive features of this process are:

Continuous feeding and processing of fresh substrate.

Reuse of enzymatic mixtures.

Continuous obtaining solution of sugars with the concentrations, higher than concentrations, obtained in reactors with periodic action.

СОЗДАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УПАКОВКИ

Сдобникова О.А.[1], Самойлова Л.Г.[1], Федотова А.В.[1], Краус С.В.[2], Лукин Н.Д.[2]
[1]ГОУ ВОУ Московский технологический университет прикладной биотехнологии,
Россия, 109316 Москва, ул. Талалихина, 33
[2]Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов,
Россия, Московская область, п. Коренёво, ул. Некрасова, 1

В последние годы проводятся исследования по созданию нового класса биоразлагаемых компостируемых пластиков, не приносящих вреда окружающей среде и здоровью человека. Создание таких пластиков базируется на выполнении условий совместимости компонентов композиции и их способности к биологическому разложению в естественных условиях.

В работе представлены результаты исследований по созданию пластиков на основе воспроизводимого растительного сырья, утилизируемых в естественных условиях.

В качестве объектов исследования использовались термопластичные композиции на основе смеси простого эфира целлюлозы (этилцеллюлозы) с различными крахмалами (картофельным, кукурузным, тапиоковым и другими).

На основе изученных реологических свойств этих композиций определены оптимальные составы и приёмы переработки смесевых композиций в изделия с заданным комплексом эксплуатационных свойств. Эксплуатационные характеристики готовых изделий – плёнок, рулонных материалов и тары, полученных методами прессования и литья под давлением, изучались до и после контакта с биологически активными средами.

Изучение степени биоразложения композиционных материалов проводили согласно ISO/DIS-846. Кинетику биоразложения полимерных материалов, наполненных крахмалом, исследовали модифицированным методом Штурма.

Проведённые исследования выявили наиболее перспективные области применения создаваемых материалов. Например, в технологии контролируемого выделения, в пищевой и медицинской отраслях промышленности, в сельском хозяйстве.

CREATION OF BIODEGRADABLE POLYMER MATERIALS FOR PACKAGING

Sdobnikova O.A.[1], Samoilova L.G.[1], Fedotova A.V.[1], Kraus S.V.[2], Lukin N.D.[2]
[1]GOU VOU Moscow technological university of applied biotechnology
Russia, 109316 Moscow, ul. Talalikhina 33
[2]All-Russian scientific research institute of starch products1
Russia, Moscow region, v. Korenevo, ul. Nekrasova 1

In recent years the investigations have been carried out for creation of a new class of biodegradable, composted plastics not inflicting harm to the environment and human health. The work on creation of such plastics is being performed with the consideration of compatibility of the composition components and their capability to biological degradation under natural conditions.

The work presents the results of investigations on creation of plastics on the basis of reproducible plant materials, being utilized under natural environment.

Thermoplastic compositions on the basis of the mixture of simple ether of cellulose (ethylcellulose) and different starches (potato, maize, tapioca and others) were used as the objects of investigations.

Based on the study of rheological properties of these compositions their optimum makeup and techniques of their processing into the items with a pre-determined complex of operational properties have been determined. The operational characteristics of final products – films, roll materials and package, as obtained by the method of pressing and casting under pressure, were studied before and after contact with biologically active media.

The study of the degree of biodegradation of composition materials was carried out according to ISO/DIS-846. The kinetics of biodegradation of polymer materials, filled with starches, was investigated using the modified method of Sturm.

The carried out investigations allowed determine the most promising areas of use of these materials, for example, in the technology of controlled emissions, in food and medicinal industries and agriculture.

СТРУКТУРА И ДЕГРАДАЦИЯ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ И БИОПОЛИМЕРА – ПОЛИ-3-ГИДРОКСИБУТИРАТА

Шибряева Л.С.[1], Тертышная Ю.В.[1], Ольхов А.А.[2]
[1]Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской Академии Наук, 119334, г. Москва, ул. Косыгина, 4, moraxella@bk.ru
[2]Московская государственная академия тонкой химической технологии, 117571, г. Москва, пр. Вернадского, 86

В настоящее время синтетические материалы применяются повсеместно: медицина, сельское хозяйство, пищевое производство, автомобильная промышленность и т.д. Огромное количество ПМ попадает в окружающую среду, нанося ей непоправимый вред. Поэтому создание биоразлагаемых материалов, срок службы которых можно прогнозировать, так актуально сегодня.

В работе получены и исследованы образцы рукавной пленки ПЭНП – ПГБ различного состава, содержание ПГБ составило от 2 до 32 мас.%. Определено, что при окислении композиций ПГБ деструктирует, образовывая низкомолекулярные радикалы, и инициирует окисление ПЭ. Методом ИК – спектроскопии определена величина оптической плотности полосы 1728 $см^{-1}$ (колебания карбонильных групп) и получена зависимость накопления карбонильных групп от времени термоокисления: с глубиной окисления и повышения содержания ПГБ в смеси количество карбонилов возрастает.

С помощью оптической микроскопии определены параметра трещин после климатического воздействия при Т= 30±1 ^{0}С и заражения почвенными грибами. Показано, что величина трещин прямопропорциональна содержанию ПГБ. Оценка грибостойкости показала такую же зависимость. Наличие поверхностных трещин способствует проникновению внутрь спор грибов и бактерий почвы, которые развиваются, благодаря ПГБ, и ускоряют распад ПЭ матрицы.

THE STRUCTURE AND DEGRADATION OF THE FILMS OF POLYETHYLENE LOW DENSITY AND POLY(3-HYDROXUBUTYRATE)

Shibryeva L.S.[1], Tertyshnaya Yu. V.[1], Olkhov A.A.[2]
[1]Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, ul. Kosygina 4, Moscow, 119334 Russia
[2]Moscow State Academy of Fine Chemical Technology, pr. Vernadskogo 86, Moscow, 117571 Russia

Nowadays synthetic materials such as plastics have numerous applications in food production, automobile manufacturing, medicine and other areas. A part of plastics eventually reach the environment to contribute to an acute environmental problem. That's why lots of investigations are focused on finding ways to minimize the generation of plastic waste.

The samples of the films of PELD – PHB were as follows: 98-2, 96-4, 92-8, 84-16 and 68-32 wt%. It is shown that PHB can initiate the oxidation of PE through low-molecular-mass radicals. Using IR spectroscopy the optical densities of the band at 1728 $см^{-1}$ are determined and the relation is obtained: D_{1728} increases with increasing content of PHB and time of thermooxidation.

Using optical microscopy the crazes' parameters are determined after a climate impact at T= 30 ±1 ^{0}C. It is shown that crazes' sizes directly proportional to PHB content. Estimation on biodegradation of PELD – PHB films by fungi is studied.

ХИМИЧЕСКИЕ БУМЕРАНГИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В МЕГАПОЛИСАХ

В.С. Петросян
Заслуженный профессор МГУ
Академик, председатель Секции химии РАЕН
Эксперт ООН по проблемам химической безопасности

Химические бумеранги это вещества, которые используются в народном хозяйстве для решения специальных задач (для защиты растений – пестициды, теплообменники – полихлорированные бифенилы – ПХБ, антивоспламенители – полибромированные дифениловые эфиры – ПБДЭ и др.). После решения поставленной задачи эти вещества попадают в организм человека и оказывают негативные эффекты на его здоровье.

Токсичные эффекты химических бумерангов, в частности, стойких органических загрязнителей (СОЗ) и других стойких токсичных веществ (СТВ), загрязняющих воздух, воду, почву, растения, животных и человека, были установлены однозначно.

Стокгольмская Конвенция (2001г) установила меры, которые должны привести к уменьшению/или запрету на выбросы и сбросы 12-ти СОЗ:

1-8) Хлорорганические пестициды: альдрин, хлордан, ДДТ, дильдрин, эндрин, гептахлор, мирекс, токсафен;

9-10) Промышленные продукты: ПХБ и гексахлорбензол;

11-12) Непреднамеренные продукты: полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны

Дополнительный лист 16-ти СТВ был рекомендован для добавления к списку 12-ти СОЗ Европейской группой экспертов ООН, включая автора данного сообщения:

1-5) Пестициды: атразин, хлордекон, эндосульфан, гексахлорциклогексаны, пентахлорфенол;

6-14) Промышленные продукты: гексабромбифенил, нонил- и октилфенолы, свинецорганические и оловоорганические соединения, ПБДЭ, полифтороктансульфонат, фталаты и короткоцепочечные хлорированные парафины;

15-16) Непреднамеренные продукты: соединения метилртути и полиароматические углеводороды (ПАУ).

Последствия токсичных эффектов: биоаккумуляция в жировых тканях организмов и трофических цепях, разрушение центральной и периферической нервной систем, канцерогенез и разрушение эндокринной системы, болезни кожи (хлоракне) и разрушение волос, болезни почек и печени, тератогенез, раковые заболевания дыхательной и пищеварительной систем, разрушение иммунной и репродуктивной систем, повреждения костной структуры и желчных протоков, повреждение развивающегося зародыша ввиду того, что токсиканты легко преодолевают плацентарный барьер и способны разрушать развивающуюся нервную систему.

CHEMICAL BOOMERANGS AND PUBLIC HEALTH IN MEGAPOLISES

Dr. Valery S. Petrosyan
UNEP Expert on Chemical Safety Problems
Distinguished Professor, Lomonosov Moscow State University
Chairman, Division of Chemistry, Russian Academy of Natural Sciences

Chemical boomerangs are the compounds, which, being introduced by people into our life to execute special tasks (to protect plants – pesticides, to exchange heat – polychlorinated biphenyls - PCBs, to retard flame – polybrominated diphenyl ethers - PBDEs, etc.), after executing these tasks are returning to the people and affecting negatively their health.

Toxic effects of chemical boomerangs, particularly, persistent organic pollutants (POPs) and other persistent toxic substances (PTS), contaminating air, water, sediments, soil, plants, animals and humans, have been established unambiguously.

The Stockholm Convention (May 2001) has proclaimed the measures, which supposed to reduce and/or eliminate the emissions and discharges of twelve POPs:

1-8) Organochlorine pesticides: aldrin, chlordane, DDT, dieldrin, endrin, heptachlor, mirex, toxaphene;

9 -10) Industrial products: PCBs and hexachlorobenzene;

11-12) Unintentional products: polychlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans

The additional list of 16 PTS, which were recommended to be added to the list of 12 POPs, by the European Team of the UNEP experts, including the author of this report:

1-5) Pesticides: atrazine, chlorodecone, endosulphane, hexachlorocyclohexanes, pentachlorophenol;

6-14) Industrial products: hexabromobyphenyl, nonyl- and octylphenols, organolead and organotin compounds, PBDEs, PFOS, phthalates, short-chain chlorinated paraffins;

15-16) Unintentional products: methylmercury compounds and polyaromatic hydrocarbons (PAHs).

The consequences of toxic effects are: bioaccumulations in fat tissues of organisms and trophic chains, destruction of central and peripheral nervous system, carcinogenesis and endocrine destruction, skin diseases (chloracne) and destruction of hair, kidney and liver diseases, teratogenesis, destruction of immune and reproductive systems, cancer of respiratory and digestive systems, damage of the bone structure and the liver bile duct, destruction of the developing fetus since the toxicants readily cross the placental barrier and can damage the developing nervous system.

СЕКЦИЯ14. «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ РЕСУРСЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ В ВОДНОМ СЕКТОРЕ»

SECTION 14. "RENEWABLE RESOURCES AND BIOTECHNOLOGIES IN THE ATER SECTOR"

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ В ВОДНОМ СЕКТОРЕ МЕГАПОЛИСА

Храменков С.В.
МГУП «Мосводоканал»,
107005, Россия, г. Москва, Плетешковский переулок, д. 2

Проблемы выживания человечества связаны напрямую с проблемами экономии ресурсов и энергии. Городские водохозяйственные предприятия находятся на «пересечении» самых острых экологических проблем. Комплексные исследования научных подразделений МГУП «Мосводоканал» показали, что снижение потребления ископаемого топлива возможно. Разработана новая концепция энергоресурсосбережения, основанная на анализе мирового опыта и результатах собственных лабораторно-промышленных экспериментов. Воды сооружений водоподготовки и водоочистки обладают энергетическим потенциалом: тепловая энергия стоков, химическая энергия органических соединений, кинетическая энергия водотоков, а также ресурсным потенциалом: наличие биогенных элементов в сточной воде и осадках. В МГУП «Мосводоканал» уже внедрены технологии по использованию тепла стоков для обогрева помещений с помощью тепловых насосов, по выработке электроэнергии из биогаза. Признано, что для решения экологических проблем необходимо получать так называемое биотопливо «третьего поколения», то есть выращенное или не на сельскохозяйственных площадях или с использованием биомассы микроводорослей из фотобиореакторов. В разработке находятся проекты по получению электроэнергии от сжигания осадка, а также по получению биомассы наземных растений на почвогрунтах, изготовленных из городских осадков, и биомассы водорослей, полученной в фотобиореакторах на сточной воде. Проведенные нами расчеты показывают, что в случае использования с наибольшей эффективностью биогенных элементов, содержащихся в водах и осадках водного хозяйства г. Москвы, можно получать дополнительно биомассы до 250 тыс. т в год (по сухому веществу). Количество потенциально возможного биотоплива, которое может быть получено из этой биомассы, составляет около 20% от потребляемого топлива средней городской ТЭЦ, что позволит городскому хозяйству заменить существенную часть ископаемого топлива на возобновляемое.

COMPREHENSIVE SOLUTIONS USING BIOTECHNOLOGIES FOR EXPLOITATION OF ENERGY POTENTIAL OF RENEWABLE RESOURCES IN WATER SECTOR OF MEGAPOLIS

Khramenkov S.V.
MSUE Mosvodokanal,
107005, Russia, Moscow, Pleteshkovsky Pereulok, 2

The problems of humanity survival are directly connected with the problems of resources and energy saving. City water utilities are "at the intersection" of the most acute environmental problems. Comprehensive studies carried out by scientific divisions of MSUE Mosvodokanal have shown that reduction of fossil fuel consumption is feasible. A new concept of resources and energy saving has been developed on the basis of global experience review and results of our own laboratory and industrial experiments. Water in water treatment and water purification facilities has an energy potential (thermal energy of drains, chemical energy of organic compounds, kinetic energy of water flows) and a resource potential (the presence of biogenic components in sewage and sludge). MSUE Mosvodokanal has already implemented technologies for utilization of heat of drains for room heating by means of heat pumps, for electricity generation from biogas at Kuryanovo wastewater treatment facilities. It has been already recognized all over the world that, for solution of environmental problems, it is necessary to produce so called biofuel of "third generation", that is, biofuel either grown on non-agricultural lands or obtained using biomass of microalgae from photobioreactors. Under development in MSUE Mosvodokanal are projects for electricity generation by sludge incineration and for production of terrestrial plants biomass on soils made of city sewage sludge and algae biomass grown in photobioreactors using drain water. Semi-industrial experiments carried out by MSUE Mosvodokanal have shown that the yield of technical crops grown on soils with sludge increases by 30- 60%. Biomass collected can be processed by any of known methods to produce fuel pellets, bioethanol, biobutanol, biogas. Our calculations show that, in case of the most efficient use of biogenic elements contained in wastewater and sludge of Moscow water sector, it is possible to produce additionally up to 250 thousand tons of biomass (in terms of dry substance). The amount of potentially feasible biofuel that can be produced from this biomass covers about 20% of fuel consumed by an average-sized heat-and-power plant, which will allow the municipality to replace a portion of fossil fuel by renewable fuel.

НОВЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД: ВОДА – СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕСУРС

Хренов К.Е.
МГУП Мосводоканал,
105005, г. Москва, Плетешковский переулок, д.2

Вода признана стратегическим ресурсом, что отражено в Водной стратегии России до 2020 г. Более двух с половиной миллиардов человек на Земле испытывают нехватку обычной питьевой воды. ООН объявила период 2005-2015 годов Международным десятилетием действия «Вода для жизни».

Россия – водная держава (т.к. обладает 20% мировых запасов жидкой пресной воды), однако проблема чистой воды актуальна и для нашей страны: с проблемой качества питьевой воды сталкивается более 40% населения нашей страны. Однако, проблема чистой воды неотделима от очистки сточной воды. Во-первых, сброс сточных вод напрямую загрязняет природные водоёмы питьевого и рекреационного назначения, а, во-вторых, очищенная сточная вода может заменить воду питьевого назначения во множестве сфер человеческой деятельности. По этой причине развитие новых биотехнологий очистки сточных вод имеет первостепенное значение. В крупнейшей водной кампании России – МГУП «Мосводоканал» создан специализированный инженерно-технологический центр, среди важнейших задач которого стоят развитие и разработка новых биотехнологий очистки сточных вод. Биотехнологии очистки воды подразделяются по типу очищаемой воды на технологии очистки воды и технологии доочистки, а по степени разработанности и масштабу применения – на технологии, отработанные в зарубежных странах, которые необходимо адаптировать к московской сточной воде; технологии, только выходящие из стен лабораторий; и технологии «завтрашнего дня», которые находятся на лабораторных столах. Биотехнологиями этих типов занимиются в ИТЦ МВК: доочистки воды с применением плавающих загрузок; удаления биогенных элементов по технологиям UCT с рециклом и с повышенными дозами ила; с использованием гранулированного ила; с использованием мембранных биореакторов; с применением илов разных типов – флоккулированных и на загрузке; удаление азота путём аноксидного автотрофного и гетеротрофного окисления аммония.

NEW BIOTECHNOLOGIES FOR CITY WASTEWATER TREATMENT: WATER AS A STRATEGIC RESOURCE

Khrenov K.E.
MGUP Mosvodokanal,
105005, Moscow, Pleteshkovsky Pereulok, 2

Water is recognized as a strategic resource, which is reflected in Water Strategy of Russia until 2020. More than two and a half billion people on the Earth suffer from shortage of ordinary drinking water. UNO proclaimed the period of 2005-2015 to be International Decade for Action "Water for Life".

Russia is a water-rich country (since it has 20% of world resources of liquid sweet water), however, the problem of pure water is acute for our country as well: more than 40% of population of our country encounters the problem of drinking water quality. However, the pure water problem is inseparable from the wastewater treatment problem. First, wastewater discharge directly contaminates natural water bodies used for drinking and recreation purposes, second, treated wastewater can replace potable water in many spheres of human activities. For this reason, development of new biotechnologies for wastewater treatment is of primary importance. MGUP Mosvodokanal, the largest water company in Russia, has established a specialized Engineering and Technology Center, the most important objectives of which include development of new wastewater treatment biotechnologies. Water treatment biotechnologies are divided, according to the type of water being treated, into water treatment technologies and water polishing technologies, and, according to the degree of development and extent of application into technologies optimized in other countries and to be adapted to Moscow wastewater, technologies that are just leaving laboratories and "tomorrow" technologies that are now on laboratory tables. The Engineering and Technology Center of MGUP Mosvodokanal is working on the following types of biotechnologies: water polishing using floating beds, removal of biogenic elements by UCT processes with recycle and higher sludge doses, using pelleted sludge, using membrane bioreactors, using sludges of different types – flocculated and on a bed, nitrogen removal by anoxic autotrophic and heterotrophic ammonium oxidation.

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД – НОВЫЙ ПОДХОД К РАСЧЕТУ СООРУЖЕНИЙ

Харькина О.В.
МГУП «Мосводоканал»,
107005, Россия, г. Москва, Плетешковский переулок, д. 2

Современные методы расчета сооружений биологической очистки сточных вод базируются на статических моделях, описывающих рассматриваемые процессы в конкретных реакторах. Такие модели не позволяют количественно оценить реакцию сооружения на различные виды нестационарности входной нагрузки, что является крайне необходимым как при проектировании, так и при эксплуатации сооружений в реальных условиях. Разработанная нами динамическая модель OxiD сооружений биологической очистки сточных вод позволяет решать указанные выше задачи.

В основе динамической модели OxiD лежит так называемое дифференциальное уравнение “с правой частью”:

$$\frac{1}{T_h} \cdot \left(S_0 - S_t\right) - \rho(S_j) \cdot X = \frac{dS_j}{dt}$$

где S_0, S_t – концентрации рассматриваемого вещества на входе в ячейку и на выходе из ячейки соответственно, мг/л; T_h – время нахождения сточной воды в ячейке, ч; X – доза активного ила, г/л; $\rho(S_t)$ - удельная скорость биохимического процесса, мг/(г ч).

При статическом же моделировании правая часть уравнения (1) равна нулю, что изначально сужает круг решаемых задач. В результате, наблюдается несоответствие реальных и расчетных значений качественных показателей очищенной воды при работе сооружения в условиях нестационарности нагрузки.

При выборе технологических и технических решений реконструкции аэротенков Люберецких очистных сооружений под технологии биологического удаления азота и фосфора была использована динамическая модель OxiD. В результате были выбраны решения, позволяющие обеспечить требуемые качество и стабильность работы аэротенков при минимальных капитальных затратах. При качестве поступающей на биологическую очистку сточной воды по $N\text{-}NH_4$ в диапазоне 21-38 мг/л, $P\text{-}PO_4$ – 1,8-5,2 мг/л, качество очищенной воды составляет по $N\text{-}NH_4$ – 0,1-0,4 мг/л, по $P\text{-}PO_4$ – 0,1-0,6 мг/л, что соответствует заложенным в расчет требованиям к качеству и стабильности очистки.

DYNAMIC MODELING OF BIOCHEMICAL SEWAGE TREATMENT PROCESSES – A NEW APPROACH TO SEWAGE TREATMENT PLANT DESIGN

Harkina O.V.
MSUE Mosvodokanal,
107005, Russia, Moscow, Pleteshkovsky Pereulok, 2

Current methods of biological sewage treatment facilities design are based on static models that describe processes in particular reactors. Such models do not allow quantitative evaluation of the plant response to various types of non-stationary input load, which is extremely necessary both in designing and operation in real conditions. The OxiD dynamic model of biological sewage treatment plants developed by us allows solution of the above problems.

The OxiD dynamic model is based on the so called differential equation «with the right-hand side»:

$$\frac{1}{T_h}\cdot\left(S_0 - S_t\right) - \rho(S_j)\cdot X = \frac{dS_j}{dt}$$

where S_0 is concentration of the substance at the cell inlet, mg/l; S_t is concentration at the cell outlet, mg/l; T_h is wastewater retention time in the cell, h; X is total suspended solids concentration, g/l; $\rho(S_j)$ is specific rate of the biochemical process, mg/(g h).

In static modeling, the right-hand side of equation (1) is equal to zero, which narrows the range of solved problems right from the start. This results in non-conformity of actual and design values of qualitative indicators of treated water when the treatment plant is operating under non-stationary load conditions.

In selection of technological and engineering solutions for renovation of aeration tanks at Lubertsy wastewater treatment facilities for biological nutrients removal, we used the OxiD dynamic model. As a result, we chose solutions that ensure the required quality and stability of aeration tanks operation at minimum capital costs. While quality of sewage delivered for biological treatment was in the range of 21-38 mg/l in terms of $N\text{-}NH_4$ and 1.8-5.2 mg/l in terms of $P\text{-}PO_4$, quality of treated water was 0.1-0.4 mg/l for ammonium nitrogen and 0.1-0.6 mg/l for phosphate phosphorus, which complies with design requirements for treatment quality and stability.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНОЛОГИИ АНОКСИДНОГО ОКИСЛЕНИЯ АММОНИЯ (АНАММОКС) НА МОСКОВСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Козлов М.Н., Харькина О.В., Николаев Ю.А., Асеева В.Г., Казакова Е.А.
МГУП «Мосводоканал»,
Курьяновское отделение Инженерно-технологического центра,
109235, Москва, 1-й Курьяновский проезд, д.15

В МГУП «Мосводоканал» проведены пилотные исследования нового процесса биологического удаления азота – аноксидного окисления аммония. В мире функционирут лишь несколько промышленных и пилотных установок. Технология является комбинацией двух процессов: 1) частичной нитрификации – окисления части аммония до нитрита, 2) аноксидного окисления аммония нитритом (собственно реакция Анаммокс). Поэтому установка состояла из двух реакторов (периодического типа действия), её производительность составляла 900 л/сут фильтрата ленточных сгустителей сброженного осадка городских сточных вод (200-300 мг $N\text{-}NH_4$/л). Объем реактора частичной нитрификации - 0,35 м^3. В реакторе поддерживали 30^{o}С, гидравлическое время пребывания – 9,3 ч. Из реактора частичной нитрификации вода поступала в реактор аноксидного окисления аммония объемом 3 м^3, заполненный на 40% плавающей загрузкой Kaldnes K1 и инокулированый биомассой с микроорганизмами Анаммокс из лабораторного реактора. Условия работы реактора: температура - 16-25^{o}С, pH 7,8-8, отсутствие растворенного кислорода, нагрузка 0,6-1,3 г N/г БВ в сутки, гидравлическое время пребывания 4 суток. Требуемое качество нитрифицированного фильтрата (отношение N-NO_2/N-NH_4 1-1,6) было получено при двух режимах работы первого реактора: 1) 0,08-0,13 кг N/кг СВ·сут, 0.2-0.4 мг O_2/л, pH 7,5-8; 2) 0,02-0,07 кг N/кг СВ·сут, 0.15-0.3 мг O_2/л, pH 7-7,5. В обоих режимах возраст ила составлял 5,7-6,3 суток, доза ила в реакторе–5,8-8,3 г/л. Общая эффективность удаления азота в реакторе аноксидного окисления аммония составила 90%, из которых 6,3 % за счет гетеротрофной денитрификации. Концентрации N-NH_4 в очищенном фильтрате составила 5 мг/л, N-NO_2 – 2,3 мг/л, N-NO_3 - 11 мг/л. Процесс масштабирования процесса Анаммокс является чрезвычайно продолжительным - он занял в данной работе более 4 лет. Удельные показатели реактора соответствуют или превышают показатели аналогичных зарубежных реакторов.

RESULTS OF PILOT TESTS OF ANOXIC AMMONIUM OXIDATION TECHNOLOGY (ANAMMOX) AT MOSCOW WASTEWATER TREATMENT FACILITIES

Kozlov M.N., Harkina O.V., Nikolaev Yu.A., Aseeva V.G., Kazakova E.A.
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

MSUE Mosvodokanal has carried out pilot studies of a new biological nitrogen removal process – anoxic ammonium oxidation. Only several industrial and pilot plants of this type are functioning in the world. The technology is a combination of two processes: 1) partial nitrification – oxidation of some ammonium to nitrite, 2) anoxic oxidation of ammonium by nitrite (proper Anammox reaction). Therefore, the plant consisted of two reactors (batch type), its capacity was 900 l/day of filtrate from belt thickeners of digested sludge of municipal wastewater (200-300 mg N-NH_4/l). Volume of the partial nitrification reactor was 0.35 m^3. Temperature in the reactor was kept at 30^{o}C, hydraulic retention time was 9.3 h. From the partial nitrification reactor, water flowed to the anoxic ammonium oxidation reactor having a volume of 3 m^3, filled for 40% with Kaldnes K1 moving bed and inoculated with biomass with Anammox microorganisms from the laboratory reactor. Operating conditions of the reactor: temperature 16-25^{o}C, pH 7.8-8, no dissolved oxygen, load 0.6-1.3 g N/g AFS per day, hydraulic retention time 4 days. The required quality of nitrified filtrate (ratio N-NO_2/N-NH_4 1-1.6) was obtained for two operating modes of the first reactor: 1) 0.08-0.13 kg N/kg DS·day, 0.2-0.4 mg O_2/l, pH 7.5-8; 2) 0.02-0.07 kg N/kg DS·day, 0.15-0.3 mg O_2/l, pH 7-7.5. In both cases, solids retention time was 5.7-6.3 days, TSS in the reactor was 5.8-8.3 g/l. Total efficiency of nitrogen removal in the anoxic ammonium oxidation reactor was 90%, among which 6.3% was attributable to heterotrophic denitrification. Concentration of N-NH_4 in treated filtrate was 5 mg/l, N-NO_2 – 2.3 mg/l, N-NO_3 – 11 mg/l. Upscaling of the Anammox process is extremely long-lasting: it took more than 4 years in the given work. Specific indicators of the reactor are the same as those of similar foreign reactors or better.

ИСПЫТАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПРЕДОБРАБОТКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА БИОГАЗА

Козлов М.Н., Кевбрина М.В., Дорофеев А.Г., Асеева В.Г., Ванюшина А.Я.
МГУП "Мосводоканал",
Россия, 105005, Москва, Плетешковский пер., 2

Предварительная обработка осадков сточных вод позволяет увеличить распад беззольного вещества и как следствие обеспечить снижение количества сброженного осадка и повышение выхода биогаза.

На примере активного ила Московских очистных сооружений исследованы физико-химические методы предобработки активного ила (кислотный, щелочной и термощелочной гидролиз, термическая и ультразвуковая обработка, механическое измельчение). При использовании всех изучаемых методов обработки было показано повышение концентрации растворимых ХПК и ЛЖК без изменения содержания сухого и беззольного вещества активного ила в 2-12 раз, степень солюбилизации (растворения) ХПК от 3 до 23%. Подобраны оптимальные условия для каждого метода предобработки.

В лабораторных периодических экспериментах при сбраживании активного ила, обработанного разными методами, было обнаружено увеличение глубины распада беззольного вещества на 2-22 % по сравнению со сбраживанием необработанного ила, и, соответственно, увеличение выхода биогаза на 1-15%. Выявлена корреляция между степенью растворения (солюбилизации) ХПК при обработке активного ила и глубиной распада беззольного вещества при сбраживании обработанного ила. Наибольшее увеличение растворимого ХПК, а так же глубины распада беззольного вещества при сбраживании, достигалось при термо-, термощелочной и ультразвуковой обработке.

Предварительная экономическая оценка применения методов предобработки осадков, учитывающая затраты на энергию и реагенты и стоимость получаемой энергии биогаза, показала, что экономический эффект от обработки активного ила перед анаэробным сбраживанием в наших экспериментах был показан только для метода термической обработки. В связи с тем, что в наших экспериментах метод ультразвуковой обработки был проведен с использованием высоко энергопотребляющего лабораторного оборудования, необходимо дальнейшее изучение этого метода с использованием специализированных низко энергопотребляющих ультразвуковых волноводов в промышленных условиях, что позволит оценить экономический эффект от применения данной обработки на московских очистных сооружениях.

TESTS OF DIFFERENT METHODS FOR PRETREATMENT OF SEWAGE SLUDGE FOR INCREASING BIOGAS OUTPUT

Kozlov M.N., Kevbrina M.V., Dorofeev A.G., Aseeva V.G., Vanyushina A.Ya.
MSUE Mosvodokanal,
105005, Russia, Moscow, Pleteshkovsky Pereulok, 2

Pretreatment of sewage sludge allows reaching of a high decomposition level and to decrease the amount of digested sludge and to increase biogas output.

By the example of activated sludge in Moscow wastewater treatment facilities, physical and chemical methods of activated sludge pretreatment were studied, namely, acidic, alkaline and thermoalkaline hydrolysis, heat treatment, ultrasonic treatment, mechanical desintegration). Use of all treatment methods under study led to 2-12 times increase in concentrations of soluble COD and VFA without any change in TSS and VSS content, and to an increase in solubilization of COD from 3 to 23%. The optimal conditions were found for each method.

In the periodical laboratory experiments involving digestion of activated sludge treated by different methods, it was found that the extent of VSS degradation increased by 2-22% as compared to digestion of untreated sludge, and, correspondingly, biogas output enhanced by 1-15%. Correlation was found between the degree of COD solubilization during treatment of activated sludge and the level of VSS degradation during digestion of treated sludge. The greatest increase in soluble COD and in the level of VSS degradation during digestion was achieved in case of heat treatment, thermoalkaline and ultrasonic treatment.

Tentative economical assessment of application of the sludge pretreatment methods, with consideration for energy and reagents costs and value of biogas energy produced, has shown that the economical effect of activated sludge treatment before anaerobic digestion was found for the heat treatment method only. In view of the fact that ultrasonic treatment was performed in our experiments by highly power-consuming laboratory equipment, it is necessary to continue studying this method using specialized ultrasonic waveguides with low power consumption in industrial conditions, which will enable us to evaluate the economical effect of application of such treatment at Moscow wastewater treatment facilities.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОДООЧИСТКИ

Козлов М.Н., Харькина О.В., Щеголькова Н.М.
МГУП «Мосводоканал»,
Курьяновское отделение Инженерно-технологического центра,
109235, Москва, 1-й Курьяновский проезд, д.15

Использование фотоавтотрофов для очистки и доочистки бытовых стоков стало возможным при развитии технологий переработки биомассы в биотопливо и при появлении новых систем освещения с использованием солнечного света. Авторами разработан и испытан фотобиореактор, в котором основным агентом доочистки бытовых стоков являются микроводоросли. Установка действует в режиме пилотного проекта на очищенной воде Курьяновских очистных сооружений и позволяет удалять суммарный минеральный азот и фосфор фосфатов до рыбохозяйственных нормативов и обеззараживать воду до нормативных значений по бактериальной загрязненности. В больших городах важнейшими становятся проблемы загрязнения природных вод – биогенными элементами и бактериями, содержащимися в бытовых сточных водах. Удаление биогенных элементов в стоках осуществляется на очистных сооружениях с помощью биологической очистки: с помощью процесса нитрификации (удаление аммонийного азота) и денитрификации (удаление нитритного и нитратного азота), а также удалением фосфора с помощью бактерий, аккумулирующих фосфор в биомассе. Недостаток вышеперечисленных способов: бактериям для удаления азота и фосфора необходимо биологически доступное органическое вещество, которого не всегда достаточно в городских сточных водах. Микроводоросли при создании биомассы используют солнечный свет в отличие бактерий, использующих энергию органического вещества. Разработан инновационный проект доочистки и обеззараживания воды с использованием фотоавтотрофных организмов. Очистное сооружение в классическом понимании преобразуется в экологический комплекс по очистке воды и получению биотоплива из микроводорослей. Принципиальное отличие фотобиореактора от других систем очистки: 1) Одновременно происходит доочистка и обеззараживание воды до нормативных значений. 2) Доочистка данным способом происходит с получением источника дополнительной энергии. 3) Очистные сооружения получают новые статьи дохода в виде продажи квот на утилизацию CO_2.

PROSPECTS OF MICROALGAE APPLICATION IN WATER TREATMENT TECHNOLOGIES

Kozlov M.N., Harkina O.V., Shchegolkova N.M.
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

Use of photoautotrophs for treatment and polishing of household sewage became possible after development of biomass processing to produce biofuel and after emergence of new lighting systems using sunlight. The authors have developed and tested a photobioreactor where microalgae serve as the main sewage polishing agent. The unit is operating as a pilot project on treated water of Kuryanovo wastewater treatment facilities and provides removal of total mineral nitrogen and phosphate phosphorus to fishery standards and water disinfection to allowable bacterial contamination standards. In large cities, problems of natural water contamination with nutrients and bacteria contained in household sewage become the most important. Nutrients are removed from sewage at wastewater treatment facilities by means of biological treatment. Removing of nitrogen is provided by the process of nitrification (ammonium nitrogen removal) and denitrification (nitrite and nitrate nitrogen removal). Phosphorus is removed by means of bacteria that accumulate phosphorus in biomass. The drawback of the above-listed methods is that, for nitrogen and phosphorus removal, bacteria need biologically available substance which is often deficient in municipal sewage. Microalgae use sunlight for production of biomass as distinct from bacteria that use energy of organic matter. An innovative project has been developed for water polishing and disinfection downstream of a biological treatment plant by means of photoautotrophic organisms. A wastewater treatment facility in its classical form is transformed into an ecological complex for water treatment and production of biofuel from microalgae. The fundamental difference of photobioreactor from other treatment systems: 1) Polishing and disinfection of water to applicable standards take place simultaneously. 2) Polishing does not generate any waste that must be disposed of as in the case of activated sludge. The biomass produced is raw material for biofuel. 3) As a result of use of the photobioreactor, wastewater treatment facilities receive income from sale (or utilization for house needs) of energy generated from biomass and from sale of CO_2 emission quotas.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКОВ СТАНЦИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Харькина О.В., Щеголькова Н.М., Кевбрина М.В, Грачев В.А., Ванюшина А.Я.
МГУП «Мосводоканал» КО ИТЦ,
109235, г. Москва, 1-й Курьяновский проезд, 15

В настоящее время основные требования к хозяйственной деятельности человека – это сокращение объемов отходов, снижение их опасности, переработка с получением полезного продукта. С этой точки зрения, переработка осадка станций водоподготовки (ОСВП) и сооружений очистки сточных вод (ОСВО) с целью получения плодородных почвогрунтов, а также для повышения плодородия естественных почв представляется очень перспективным. ОСВП не содержит опасных химических соединений в недопустимых концентрациях, но их удобрительная ценность требует подтверждения, а ОСВО известно как хорошее удобрение, но может содержать загрязняющие вещества.

ОСВО традиционно применяется в зелёном строительстве – как органо-минеральное удобрение или в составе почвогрунтов для выращивания газонных трав и т.д. Нами разработаны рецептуры почвогрунтов и отработана технология использования ОСВО для указанных целей. Использование ОСВП как органо-минерального удобрения менее распространено и по этой причине было нами специально исследовано. В работе осадок этого типа был успешно применён как почвенный мелиорант для выращивания газонных трав и цветочных растений. Альтернативным путем, допускающим снижение требований к качеству осадков, является выращивание технических культур, например, для получения масла с последующей переработкой в дизельное топливо. Предварительные опыты с рапсом и компостом на основе ОСВО (узкорядный посев) дали положительный результат – урожай семян вырос на 30%. Также были поставлены мелкоделяночные опыты с выращиванием рапса по фону внесения ОСВП и выращиванием ярового рапса и горчицы белой по фону компоста на основе ОСВО. Максимальная прибавка урожая получена в опыте с горчицей (в 2,6 раза). В опытах с применением ОСВП наблюдали увеличение урожайности рапса по зерну на 66% по сравнению с контролем. Таким образом, применение осадков в виде комплексных удобрений может рассматриваться как одно из решений по получению высоких урожаев зерна и биомассы для производства биотоплива.

UTILIZATION OF SLUDGE FROM WATER TREATMENT AND WASTEWATER TREATMENT STATIONS FOR PLANTS GROWTH

Harkina O.V., Shchegolkova N.M., Kevbrina, M.V., Grachev V.A, Vanyushina A.Ya.
MSUE Mosvodokanal, Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

Today, the main requirements for human economical activities are a decrease in waste volume, reduction of waste harmfulness, waste processing for production of useful products. From this point of view, processing of sludge from water treatment stations (WTSS) and wastewater treatment facilities sludge (WWTFS) for production of fertile soils and for increasing fertility of natural soils seems very promising.

According to preliminary data, properties of WTSS and WWTFS are significantly different – WTSS does not contain any dangerous chemical compounds in unallowable concentrations but its fertilizing value requires confirmation while WWTFS is known as a good fertilizer but may contain contaminants.

WWTFS is traditionally used in amenity planting as an organo-mineral fertilizer or as a component of soils for growth of lawn grasses, flowers, shrubs and trees. We have developed formulations of soils and optimized the technology of WWTFS utilization for said purposes. Use of WTSS as an organo-mineral fertilizer is less common, and was specially studied by us for this reason. In our work, this type of sludge was successfully used as a soil ameliorant for growth of lawn grasses and flower plants.

An alternative way that permits lower sludge quality requirements is growth of technical crops, e.g., for production of oil that is processed to produce diesel fuel. Tentative experiments with rape and WWTFS-based compost (close-drill sowing) gave a positive result – seed yield grew by 30%. Also, small-lot experiments with rape growing after WTSS introduction and spring rape and runchweed growing after WWTFS-based compost introduction were carried out. Maximum gain in yield was obtained in the experiment with runchweed (2.6 times with a seed yield of 10.1 c/ha). In experiments with WWTFS, rape grain yield increased by 66% as compared to the control. Thus, application of sludge in the form of complex fertilizers can be regarded as one of solutions for obtaining high yields of grains and biomass for production of biofuel.

ТЕХНОЛОГИЯ УДАЛЕНИЯ АЗОТА ИЗ СЛИВНОЙ ВОДЫ СООРУЖЕНИЙ ОБРАБОТКИ ОСАДКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОПРИРОСТНОГО АКТИВНОГО ИЛА

Харькина О.В., Николаев Ю.А., Дорофеев А.Г., Казакова Е.А., Грачев В.А.
МГУП «Мосводоканал»,
107005, Россия, г. Москва, Плетешковский переулок, д. 2.

В МГУП «Мосводоканал» были проведены исследования процесса одновременной нитри-денитрификации для удаления аммония из фильтрата ленточных сгустителей сброженного осадка ($N\text{-}NH_4$=200-300 мг/л) с использованием трудноокисляемых органических веществ субстрата и активного ила. Была достигнута эффективность удаления азота до 90%, взвешенных веществ – до 95%, ХПК – до 75%, $БПК_5$ – до 95%, возраст ила - 30-35 сут. Нагрузка по азоту составляла до 0,75 кг N/(м^3·сут). Оптимальные технологические параметры работы реактора: уровень растворенного кислорода – 0.3-0.4 мг/л, гидравлическое время пребывания - 9 ч, температура 30°С, pH 8. Из активного ила лабораторного реактора был выделены доминирующие микроорганизмы, отнесённые к родам Nocardiopsis, Arthrobacter, Rhodococcus и Pseudomonas, представители которых способны к гидролизу органических соединений, труднодоступных для обычных бактерий активного ила. Расчетный прирост активного ила выше фактического в среднем на 0,94 г БВ/сут, то есть в реакторе было гидролизовано и далее потреблено в процессе денитрификации соответствующее количество органического вещества биомассы активного ила. Возможность протекания процесса денитрификации с использованием труднодоступных органических веществ фильтрата ленточных сгустителей и биомассы активного ила обусловлена наличием в биомассе активного ила специфических микроорганизмов, способных к осуществлению данных процессов. Максимальная эффективность удаления азота наблюдали при низких значениях прироста активного ила 30-60 г СВ/м^3 очищаемой воды. Для сооружений биологического удаления биогенных элементов г. Москвы средние значения прироста составляют 90-100 СВ/м^3. Таким образом, сформированный в ходе выполнения работы активный ил по этому показателю является низкоприростным. Представленная технология является альтернативой процессу аноксидного окисления аммония применительно к возвратным потокам очистных сооружений.

PROCESS FOR NITROGEN REMOVAL FROM DRAIN WATER OF SLUDGE TREATMENT PLANT USING LOW-GROWTH ACTIVATED SLUDGE

Harkina O.V., Nikolaev Yu.A., Dorofeev A.G., Kazakova E.A., Grachev V.A.
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

Research in the process of simultaneous nitrification/denitrification for ammonium removal from filtrate of belt thickeners of digested sludge ($N\text{-}NH_4$=200-300 mg/l) by activated sludge using hardly oxidable organic substances as substrate was conducted in MSUE Mosvodokanal. Achieved efficiency of nitrogen removal was up to 90%, for suspended substances up to 95%, COD up to 75%, BOD_5 up to 95%; solids retention time was 30-35 days. Nitrogen load was 0.75 kg N/(m^3·day). Optimum operating parameters of the reactor were as follows: dissolved oxygen level 0.3-0.4 mg/l, hydraulic retention time 9 h, temperature 30°C, pH 8. From activated sludge of the laboratory reactor, dominating microorganisms were secured that belonged to the genera Nocardiopsis, Arthrobacter, Rhodococcus and Pseudomonas, representatives of which are capable of hydrolysis of organic compounds not easily available for conventional activated sludge bacteria. Design yield of activated sludge was higher than actual yield by 0.94 g AFS/day on the average, i.e., corresponding quantity of organic substance of activated sludge biomass was hydrolyzed in the reactor and then consumed in the process of denitrification. The possibility of the denitrification process conduction using not easily available organic substances from belt thickener filtrate and activated sludge biomass is due to the presence of specific microorganisms capable of performing such processes in the activated sludge biomass. Maximum nitrogen removal efficiency was observed at low activated sludge yield values of 30-60 g DS/m^3 of water being treated. At plants for biological removal of nutrients in Moscow City, mean yield values are 90-100 DS/m^3. Thus, in terms of this indicator, the activated sludge produced in the course of this research, is low-growth one. The technology presented is an alternative to the ammonium anoxic oxidation process as applied to return flows of sewage treatment plants.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СБРАЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД С РЕЦИКЛОМ АКТИВНОЙ БИОМАССЫ

Ванюшина А.Я., Николаев Ю.А., Кевбрина М.В., Казакова Е.А.
МГУП Мосводоканал,
Курьяновское отделение Инженерно-технологического центра,
109235, Москва, 1-й Курьяновский проезд, д.15

На Московских очистных сооружениях применяют технологию анаэробного сбраживания смеси первичного осадка (ПО) и активного ила (АИ) в термофильном режиме. Высокие гидравлические нагрузки на метантенки являются причиной невысокого распада беззольного вещества (БВ) и выхода биогаза. Одним из путей интенсификации процесса анаэробного сбраживания может быть создание внутри реактора высокой концентрации биомассы за счет возврата части осадка (после уплотнения) в метантенк. Процесс изучали на лабораторной установке, состоящей из двух реакторов полного смешения: контрольного и экспериментального с рециклом. Субстратом для сбраживания служили: 1) смесь ПО и АИ, 2) АИ. В ходе работы было испытано два режима, отличающихся гидравлическим временем пребывания (HRT) и долей рецикла. При режиме с HRT 9 суток для возврата в метантенк использовали объём осадка, равный 47% объёма дневной загрузки и уплотненный в 3 раза центрифугированием. При режиме с HRT 6 суток, объём уплотняемого осадка составлял 65% объема суточной загрузки. В экспериментальном реакторе время пребывания по сухому веществу (SRT) увеличивалось в 2,4-3,8 раза и достигало 17 суток в обоих экспериментах.

Рецикл активной биомассы в составе уплотненного сброженного осадка при SRT/HRT 3,8 суток привел к увеличению распада БВ смеси ПО и АИ, а также АИ в 2 раза (с 32 до 64%). Увеличение выхода биогаза в реакторе с рециклом составило 13% для смеси ПО и АИ и на 24% для АИ по сравнению с контролем. Применение предлагаемой технологии позволит увеличить выход биогаза и глубину метанового сбраживания в условиях дефицита производственных мощностей сбраживания в промышленных метантенках без существенных капитальных затрат. Расчетный срок окупаемости разработанной технологии – 1 год.

HIGHLY EFFICIENT PROCESS OF SEWAGE SLUDGE DIGESTION WITH ACTIVE BIOMASS RECYCLE

Vanyushina A.Ya., Nikolaev Yu.A., Kevbrina, M.V. Kazakova E.A.
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

At Moscow wastewater treatment facilities, the process of thermophilic anaerobic digestion of the mixture of primary sludge (PS) and activated sludge (AS) is used. High hydraulic loads on methane tanks are the cause of low level of ash-free substance (AFS) decomposition and biogas release. One of the ways for intensifying the anaerobic digestion process is creation of a high biomass concentration inside the reactor by returning some portion of sludge (after thickening) to the methane tank. The process was studied using a laboratory plant consisting of two full mixing reactors: a control reactor and an experimental one with recycle. The substrates for digesting were: 1) PS and AS mixture, 2) AS. During the work, two modes were tested differing in hydraulic retention time (HRT) and recycle fraction. In the mode with HRT of 9 days, a sludge volume equal to 47% of the daily load volume and compacted by a factor of 3 by centrifuging was used for return to the methane tank. In the mode with HRT of 6 days, the volume of thickened sludge was 65% of the daily load volume. In the experimental reactor, the solids retention time (SRT) increased 2.4-3.8 times and reached 17 days in both experiments.

The recycle of activated biomass included in thickened digested sludge at SRT/HRT of 3.8 days led to an increase in decomposition of AFS in PS and AS mixture, and an increase in decomposition of AS by half (from 32 to 64%). An increase in biogas output in the recycle reactor was 13% for PS and AS mixture and 24% for AS as compared to the control. Use of the process proposed will allow an increase in biogas output and methane digestion depth in conditions of digestion capacities lacking in industrial methane tanks without any significant capital investments. The design payback period of this technology is 1 year.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Григорьев Ю.С., Тютькова Е.А.
Сибирский федеральный университет, 660041, Красноярск, просп. Свободный, 79

Оценку качества очистки сточных вод на муниципальных очистных сооружениях (ОС) можно проводить путем измерения токсичности вод на биотестах. Однако биотестирование не всегда выявляет наличие вредных веществ в стоках, поскольку они, например, ионы тяжелых металлов, могут находится в связанном и недоступном для тест-организмов состоянии. Известно также, что наиболее активными комплексообразователями являются органических вещества, которые в том или ином количестве могут присутствовать в сточной воде после ее очистки. Повышенное содержание органики, свидетельствующее о неполной очистки сточных вод, с одной стороны, будет маскировать присутствие потенциально токсичных элементов, а с другой, станет причиной эвтрофикации водоемов, в которые поступают стоки с ОС. В этой ситуации контролировать состояние стоков ОС методом биотестирования можно путем определения их токсичности до и после внесения модельного токсиканта. Если воды после очистки являются не токсичными, то это означает, что в них или нет вредных веществ или, при наличии коплексообразующих примесей, эти вещества находятся в связанном состоянии. Тогда при добавлении внешнего токсиканта в первом случае он окажет токсический эффект на тест-организм, а во втором, его воздействие будет незначительным или отсутствовать вовсе.

Этот прием был успешно апробирован нами на природных и сточных водах. Используя оперативный метод определения токсичности вод на основе регистрации замедленной флуоресценции водоросли хлорелла, удалось показать, что по степени снижения токсического эффекта добавляемых ионов меди воды располагаются в следующем порядке: водопроводная вода, вода р.Енисей, сточные воды на выходе городских ОС, сточные воды на входе ОС. При этом благодаря разработанному нами многокюветному флуориметру Фотон 10 в течении 1 часа можно одновременно установить наличие токсичности вод и относительное содержание в них примесей, свидетельствующих о неполной очистке сточных вод. Представляется, что данный метод может быть использован для оперативного контроля технологического режима работы ОС.

BIOTECHNOLOGY OF OPERATIVE CONTROL OF SEWAGE CLEANING

Grigoriev Yu.S., Tyutkova E.A.
The Siberian Federal University, 660041, Krasnoyarsk, Svobodny ave, 79

The estimation of quality of sewage cleaning on municipal clearing constructions (CC) can be carried out by measurement of toxicity of waters on biotests. However bioassay not always reveals presence of harmful substances in drains as they, for example, ions of heavy metals, can is in the condition connected and inaccessible to tests - organisms. It is known also, that the most active forming complexes are organic substances which can be present at sewage after its clearing. The increased contents of organic substances testifying about incomplete sewage clearing, on the one hand, will mask presence of potentially toxic elements, and with another, becomes the reason eutrofication reservoirs in which drains from CC act. In this situation to control of drains of CC by bioassay it is possible by determining of their toxicity before and after addition of the modeling toxicant. If waters after clearing are not toxic it means, that in its whether or not harmful substances or these substances are in the connected condition. Then at addition external toxicant in the first case it cause toxic effect on a test - organism, and in the second, its influence will be insignificant or to be absent at all.

This approach has been successfully test by us on natural and sewage. Using an operative method of estimation of waters toxicity by registration of the delayed fluorescence alga Chlorella, it was show, that a degree of decrease in toxic effect of added ions of copper of water settle down in the following order: drinking water, water Yenisei river, sewage on an output of CC, sewage on an input of CC. Thus due to developed by us fluorimeter Foton 10 is possible to establish during 1 hour a toxicity of waters and the relative contents in its of the impurity indicated to incomplete clearing of sewage. It is assumed, that the this method can be used for the operative control of a work of CC.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ АНАЭРОБНОГО МЕТОДА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Ахмадиева С.В., **Шулаев М.В.**
Казанский Государственный Технологический Университет,
420015 г. Казань, ул. Карла Маркса, д.68

Для очистки высококонцентрированных стоков трудно окисляемых органических соединений наиболее подходящим является анаэробный метод, который позволяет достичь стабильности работы очистных сооружений при наличии залповых сбросов загрязняющих веществ. Несовершенство метода заключается в недостаточной степени очистки сточных вод и продолжительном времени проведения процесса.

С целью интенсификации процесса анаэробной очистки сточных вод возможно применение биологически активных веществ (БАВ) в качестве селективного стимулятора процесса биоразложения трудноокисляемых компонентов.

Проведены исследования возможности применения солей фосфиновой кислоты для интенсификации биологической очистки сточных вод. Наличие фосфиновых оснований в данных солях предполагает возможность стимулирующего действия на процесс биоразложения. Причем концентрация вводимых препаратов является недостаточной для потребления их микроорганизмами ила в качестве субстрата.

Исследовался процесс очистки стоков в присутствии препарата концентрации 10^{-6} мг/дм^3, в контрольной системе – без препарата.

Подготовка биомассы для ее использования в анаэробных условиях заключалась в сбраживании ила при температуре 32 – 37 ^oC в течение двух-трех недель. Лабораторная установка состояла из двух параллельно работающих биореакторов, рабочим объемом 4,5 дм^3 каждый. В биореактор заливали по 2250 мл сточной воды и по 2250 мл суспензии подготовленного анаэробного ила. Отбирались пробы очищенной воды в смеси с иловой суспензией через определенные промежутки времени. Проводилось измерение ХПК, концентрации фенола, этиленгликоля, СПАВ в поступающей и очищенной воде. Сточная вода отбиралась с биологических очистных сооружений крупного химического предприятия, на вид представляла мутную жидкость желтоватого цвета с резким неприятным запахом.

Применение препаратов оказало положительное влияние на эффективность анаэробной очистки стоков от фенолов и этиленгликолей. Установлено повышение степени очистки сточных вод по ХПК на 18%, по концентрации этиленгликоля на 17%, по концентрации фенола на 6%. Применение препаратов при очистке стоков от СПАВ оказало ингибирующее воздействие.

Необходимы дальнейшие исследования с целью определения влияния различных концентраций солей на эффективность анаэробного метода при очистке сточных вод различных производств.

INTENSIFICATION OF ANAEROBIC PROCESS OF WASTEWATER TREATMENT WITH THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES

Akhmadieva S.V., Shulaev M.V.
Kazan State Technological University,
420015, Kazan, K. Marks st., 68

The most suitable process for treatment of highly concentrated drains with hardly oxidizing organic compounds is anaerobic process. This process allows achieving stability of treatment facilities operation under conditions of massive dumps of polluting substances. Drawbacks of the method are insufficient rate of sewage decontamination and long treatment time.

In order to intensify the process of anaerobic wastewater treatment it is possible to use biologically active substances (BAS) as selective stimulants of the process of biodegradation of hardly oxidizing components.

Possibility of using of phosphinic acid salts for intensification of biological wastewater treatment was investigated. The presence of phosphine base in these salts suggests the possibility of stimulating effect on the process of biodegradation, concentration of additives being insufficient for their nutritive consumption by silt microorganisms.

Wastewater treatment was studied in presence of the preparation in concentration of 10^{-6} mg / dm^3, in blank system - without preparation.

Preparation of biomass for its use in anaerobic conditions consisted in fermentation of silt at temperature 32 – 37 ^{o}C during two-three weeks. A laboratory installation consists of two identical bioreactors with working volume of 4.5 dm^3 connected in parallel. 2250 mL of waste water and 2250 ml of suspension of prepared anaerobic silt were embedded into each bioreactor. Samples of treated water mixed with silt suspension had been taking in appointed time intervals., Concentrations of phenol, ethylene glycol, synthetic surfactants and COD were measured in incoming and purified water. Sewage was sampling from biological treatment facilities of the large chemical enterprise. It was a turbid yellowish liquid with a sharp unpleasant smell.

Application of preparations showed positive influence on efficiency of anaerobic wastewater treatment from phenols and ethylene glycol. Increase of rate of sewage decontamination is confirmed by decreasing of COD by 18 %, concentration of ethylene glycol by 17 %, concentration of phenol by 6 %. Application of preparations for decontamination of sewage from synthetic surfactants resulted in inhibitory effect.

Further studies are needed to determine the effect of various salt concentrations on the efficiency of the anaerobic method of treatment of various industrial wastewater.

ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ В ПРОЦЕССАХ БИОКОНВЕРСИИ ОТРАБОТАННОЙ БИОМАССЫ *PISTIA STRATIOTES*

Арипов Т.Ф., Ташпулатов Ж.Ж., Шульман Т.С., Куканова С.И., Зайнитдинова Л.И.
Институт микробиологии АН РУз,
Узбекистан, 100128, Ташкент, ул. А. Кадыри, 7б

Целлюлозразрушающие микроскопические грибы широко распространены в различных природных и антропогенных нишах, в том числе на биомассе макрофитов, используемых в очистных сооружениях различных промышленных предприятий. Следует отметить, что отработанная биомасса этих растений в меньшей степени содержит лигнин, что делает данный субстрат благоприятным для получения биотоплива. В связи с этим нами был проведен поиск эффективных целлюлозразлагающих микроскопических грибов.

Применялись методы выделения микроорганизмов и определения видового состава грибов, определение ферментативной активности в культуральной жидкости микроскопических грибов. Объектами исследований являлись отработанная биомасса высших водных растений и целлюзоразрушаюшие микроорганизмы.

Из отработанной биомассы высших водных растений выделены микроскопические грибы родов *Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Fusarium*. Установлено, что практически все исследованные микроорганизмы обладали в той или иной степени способностью к осахариванию субстрата и эндоглюканазной активностью на всех исследованных субстратах на 5-6 сутки (от 0, 56 до 7,55 ед./мл). Наиболее активные из них *Trichoderma harzianum*-24, *Trichoderma sp*., *Aspergillus niger*-38, *Aspergillus niger*-A-1, *Aspergillus terreus Trichoderma viride -1a* и *Trichoderma harzianum-28/30*, обладали как высокой ферментативной активностью на средах с фильтровальной бумагой, так и на природных субстратах - отработанной биомассе растений. Изучение развития микроорганизмов на средах с отработанной биомассой высших водных растений показало, что присутствие в среде органического азота укорачивает лаг- фазу и индуцирует повышение биосинтетической активности микроскопических грибов, что позволяет достичь максимальных показателей на 4 -5сутки культивирования.

CELLULOSE DEGRADING MICROMYCETES IN BIOCONVERSION PROCESS OF WASTE BIOMASS OF *PISTIA STRATIOTES*

Aripov T.F., Tashpulatov J.J., Shulman T.S., Kukanova S.I., Zaynitdinova L.I.
Institute of microbiology,
7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Cellulose degrading micromycetes are widely distributed in nature, including biomass of higher water plants used at cleansing facilities of different industrial enterprises. Waste biomass of theses plants is characterized by considerably lower lignin content, which makes it more favorable for biofuel production. In these regards we conducted search for effective cellulose degrading micromycetes.Common methods for microorganisms' isolation and identification, and determination of enzymatic activity in cultural broth of micromycetes were used. Waste biomass of higher water plants and cellulose degrading microorganisms were the objects of study. Several strains of micromycetes were isolated from waste biomass of higher water plants and selected by cellulose degrading properties. The most active strains were identified as *Aspergillus niger* K-1, *Aspergillus terreus* and *Trichoderm*a *sp.*

It was established that almost all studied microorganisms possessed certain ability to saccharify substrate and expressed endoglucanase activity on all tested substrates on 5-6 days (from 0.56 to 7.55 U/mg). Study conducted on collection cultures of micromycetes revealed that the most active strains were *Trichoderma harzianum* 24, *Trichoderma sp*., *Aspergillus niger* 38, *Trichoderma viride 1a* and *Trichoderma harzianum 28/30*, which expressed high enzymatic activity both on media with filter paper and biomass of higher water plants. Study of microorganisms development on media with waste biomass of higher water plants revealed that presence of organic nitrogen in media reduces lag-phase and induces increased biosynthetic activity of filamentous fungi allowing to reach maximum indices on 4-5 days of cultivation.

Based on primary evaluation of cellulolytic properties strains it was established that strains *Aspergillus niger* K-1, *Aspergillus terreus* and *Trichoderma harzianum* 24 characterized by wide spectrum of cellulases may be very effective in the future studies.

ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПИЛОТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АНОКСИДНОГО АВТОТРОФНОГО ОКИСЛЕНИЯ АММОНИЯ В ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ПО АЗОТУ СТОЧНЫХ ВОДАХ

Казакова Е.А., Николаев Ю.А.
МГУП «Мосводоканал»,
Курьяновское отделение Инженерно-технологического центра,
109235, Москва, 1-й Курьяновский проезд, д.15

Проведен цикл исследований нового процесса – аноксидного окисления аммония, для очистки фильтрата ленточных сгустителей сброженного осадка (N-NH_4=200-300 мг/л). Эта реакция проводится бактериями группы Planctomycetes. Технология является комбинацией двух процессов: частичной нитрификации и аноксидного окисления аммония нитритом $NH_4^+ + NO_2^- \rightarrow N_2 + 2H_2O$. Для получения активного ила, обогащенного бактериями Anammox, использовали ил со дна реки Москвы. Лабораторная установка состояла из двух реакторов периодического действия: 1) частичной нитрификации (15 л), 2) аноксидного окисления аммония (61 л). Были подобраны параметры эксплуатации первого реактора: 0,2 мг O_2/л, 30^{0}С, pH 7,8-8,0, возраст ила 7 суток, гидравлическое время пребывания (HRT) 9 ч. Частично нитрифицированный фильтрат (N-NH_4 – 105 мг/л, N-NO_2 – 150 мг/л, N-NO_3 – 2 мг/л, БПК$_5$ – 18 мг/л, ХПК – 65 мг/л) подавали во второй реактор. HRT - от 60 до 2,5 сут, pH 7,8-8, отсутствие растворенного кислорода, нагрузка - 0,016-0,13 кг N/(кг БВ·сут). Эффективность удаления азота в среднем составляла 91 %, включая 11% за счет гетеротрофной денитрификации. С использованием метода FISH и лабораторных исследований выявили, что полученные бактерии отличаются от ранее описанных Anammox-бактерий. В ходе пилотных исследований были подтверждены технологические режимы работы реактора частичной нитрификации. Нагрузка по азоту в реакторе аноксидного окисления аммония была в 10 раз выше: 0,6-1,3 г N/г БВ в сутки. Период выхода пилотной установки на 90% удаление азота составил 127 дней. Общая эффективность удаления азота составила в среднем 89,5 %, 6,3 % за счет гетеротрофной денитрификации. Время удвоения бактерий Anammox составляет 31,3 суток. Процесс масштабирования процесса Anammox является чрезвычайно продолжительным, он занял в данной работе более 4 лет. Удельные показатели реактора соответствуют или превышают показатели аналогичных зарубежных реакторов.

LABORATORY AND PILOT RESEARCH IN ANOXIC AUTOTROPHIC OXIDATION OF AMMONIUM IN HIGH NITROGEN CONCENTRATION WASTEWATER

Kazakova E.A., Nikolayev Yu.A.
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

A cycle of research in a new process, that is, the ammonium anodic oxidation process for cleaning the reject water from the belt thickeners of digested sludge (N-NH_4=200-300 mg/l) was conducted. This reaction is performed by Planctomycetes group bacteria. The technology is a combination of two processes: partial nitrification and anoxic oxidation of ammonium by nitrite $NH_4^+ + NO_2^- \rightarrow N_2 + 2H_2O$. To obtain activated sludge enriched with Anammox bacteria, sludge from the bottom of the Moskva River

was used. The laboratory plant consisted of two batch-type reactors: 1) for partial nitrification (15 l), 2) for anoxic ammonium oxidation (61 l). The following operating parameters of the first reactor were selected: 0.2 mg O_2/l, 30°C, pH 7.8-8.0, solids retention time (SRT) - 7 days, hydraulic retention time (HRT) 9 h. Partially nitrified filtrate (N-NH_4 – 105 mg/l, N-NO_2 – 150 mg/l, N-NO_3 – 2 mg/l, BOD_5 – 18 mg/l, COD – 65 mg/l) was fed to the second reactor. HRT was from 60 to 2.5 days, pH 7.8-8, no dissolved oxygen, load was 0.016-0.13 kg N/(kg БВ·day). Nitrogen removal efficiency was 91% on the average including 11% by heterotrophic denitrification. Using the FISH method and laboratory studies, it was found that the bacteria produced differ from Anammox bacteria described earlier. In the course of the pilot studies, the process operating modes of the partial nitrification reactor were confirmed. The nitrogen load in the ammonium anoxic oxidation reactor was 10 times higher: 0.6-1.3 g N/g ash-free substance per day. The period of the pilot plant reaching the level of 90% nitrogen removal was 127 days. Total nitrogen removal efficiency was 89.5% on the average, 6.3% due to heterotrophic denitrification. The time of Anammox bacteria doubling is 31.3 days. The process of Anammox upscaling process is very long, it took more than 4 years in this study. Specific indicators of the reactor are the same or higher than the indicators of similar foreign reactors.

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОСТОВ И ПОЧВОГРУНТОВ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ УДОБРИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

Колбасов Г.А., Николаев Ю.А.
МГУП «Мосводоканал», КО ИТЦ
109235, г. Москва, 1-й Курьяновский проезд, 15

Широкое использование компостов из осадков сточных вод (ОСВ) лимитируется как объективными (загрязняющие вещества), так и субъективными факторами (общественное мнение). Решить эти проблемы можно, создавая готовые плодородные почвогрунты с использованием в качестве органической составляющей компостов из ОСВ. Минеральная матрица в таких почвогрунтах выполняет ряд важных функций. Во-первых, применение различных по гранулометрическому составу минеральных компонентов позволяет управлять физическими свойствами готового продукта. Во-вторых, «разбавление» компостов из ОСВ минеральными компонентами позволяет снизить содержание загрязняющих веществ до уровня, не превышающего нормативы. И, наконец, органолептические свойства почвогрунтов имеют значительное преимущество перед ОСВ и компостами на их основе.

Целью работы было проведение комплекса исследований, направленных на получение компостов из прошедшего метановое сбраживание и обезвоженного с флокулянтом Praestol ОСВ Курьяновских очистных сооружений (КОС) и обезвоженного гашеной известью нестабилизированного активного ила очистных сооружений Южного Бутова (ОСЮБ) и почвогрунтов на их основе, а также анализ их удобрительных свойств.

Установлено, что использование почвогрунтов на основе компостов из ОСВ для озеленения является перспективным направлением в сфере утилизации осадка. При получении почвогрунтов оптимальным содержанием компоста является величина 5 % в случае использования песчаных материалов в качестве минеральной основы и 20 % в случае использования суглинистых материалов.

Компост, получаемый на основе высокощелочных нестабилизированных осадков ОСЮБ, необходимо использовать сразу по завершению процесса компостирования. При необходимости вылеживания компоста необходимо применять кислые реагенты для снижения излишней щелочности.

PRODUCTION OF COMPOSTS AND SOILS BASED ON MUNICIPAL SEWAGE SLUDGE, AND THEIR FERTILIZING PROPERTIES

Kolbasov G.A., Nikolayev Yu.A.
MSUE Mosvodokanal, Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center, 109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

Wide use of compounds made of sewage sludge is limited both by objective (contaminants) and subjective factors (public opinion). These problems can be solved by production of ready-to-use fertile soils using composts of sewage sludge as an organic component. The mineral matrix in such soils performs a number of important functions. First, use of mineral components different in their granulometric composition allows control of physical properties of the finished product. Second, "dilution" of sewage sludge composts with mineral components decreases contaminant content to a level not exceeding the standards. And, finally, organoleptic properties of such soils are considerably better than those of sewage sludge and composts based on it.

The purpose of the work was conduction of a series of studies directed to production of composts from sewage sludge of Kuryanovo wastewater treatment facilities (KWTF) subjected to methane digestion and dewatered with Praestol flocculant, and from non-stabilized activated sludge of South Butovo wastewater treatment facilities (SBWTF) dewatered with slaked lime, production of soils based on them, and analysis of their fertilizing properties.

It has been found that the use of soils based on sewage sludge composts for planting of greenery is a promising line for sewage utilization. In soil production, optimum compost content is 5% in case of using sand materials as a mineral base and 20% in case of using loamy materials.

The compost produced on the basis of highly alkaline non-stabilized sludge from SBWTF must be used immediately on completion of the composting process. If it is necessary to store the compost, acidic reagents must be used for reduction of excessive alkalinity.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ВОЗВРАТНЫХ ПОТОКОВ ЛЮБЕРЕЦКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Крючкова Е.В., Ершов Б.А.
МГУП «Мосводоканал», Люберецкие очистные сооружения, 111674, Москва, ул. 2-ая Вольская, д.30

В процессе биологической очистки сточных вод образуется осадок, который проходит обработку для дальнейшей его утилизации на полигонах. В свою очередь, обработка осадка приводит к образованию высококонцентрированных возвратных потоков, поступающих в голову сооружений и оказывающих существенное негативное влияние на последующую механическую и биологическую очистку сточных вод. На старом блоке Люберецких очистных сооружений (ЛОС) г. Москвы в процессе обработки осадка сточных вод образуется возвратный поток со средним расходом 22-30 тыс. м^3/сут, который смешивается с поступающей из города сточной водой (средний расход 1000-1200 тыс.м^3/сут), и концентрация взвешенных веществ в стоке увеличивается с 200-250 мг/л до 260-300 мг/л, то есть на 15-17%. При этом при механической очистке сточных вод в первичных отстойниках наблюдается повышение уровней стояния осадка до 50-70 см и влажности осадка до 96,8-97,1%.

На основании проведенных лабораторных исследований на ЛОС была реализована локальная очистка возвратных стоков для снижения содержания взвешенных веществ методом гравитационного осаждения. Для этого используются два из десяти 33 м уплотнителей сброженного осадка старого блока ЛОС (глубина 5,5 м), на которые поступает сливная вода с восьми остальных уплотнителей сброженного осадка. При применении локальной очистки возвратного стока наблюдалось уменьшение концентрации взвешенных веществ в сливной воде с 1300-2000 мг/л до 800-1200 мг/л.

Таким образом, внедрение локальной механической очистки позволило нам снизить концентрацию взвешенных веществ в возвратном стоке на 35-40% и уменьшить нагрузку на основные сооружения на 6-7%, что оказывает значительный положительный эффект на процесс отстаивания в первичных отстойниках и последующую биологическую очистку сточных вод.

RESULTS OF IMPLEMENTATION OF LOCAL RETURN FLOW TREATMENT AT LUBERTSY WASTEWATER TREATMENT FACILITIES

Krychkova E.V., Ershov B.A.
MSUE Mosvodokanal, Lubertsy wastewater treatment facilities,
111674, Moscow, ul. 2nd Volskaya, 30

In the course of biological wastewater treatment, sludge is generated, which is subjected to treatment for burial at landfills. Sludge treatment, in turn, leads to generation of highly concentrated return flows that arrive at the head of the facilities and have a significant detrimental effect on subsequent mechanical and biological wastewater treatment. At the old unit of Lubertsy wastewater treatment facilities (LWTF), in the sewage sludge treatment process, a return flow is generated that has a mean flow rate of 22-30 th. m^3/day; the flow is mixed with wastewater delivered from the city (mean flow rate 1000-1200 th. m^3/day), and concentration of suspended solids in the drain increases from 200-250 mg/l to 260-300 mg/l, that is, by 15-17%. As a result, in mechanical wastewater treatment, rise of sediment level to 50-70 cm and increase in moisture content of sediment to 96.8-97.1% is observed in primary sedimentation tanks.

On the basis of the laboratory research, local return drain treatment for reduction of suspended substances content by the gravitation sedimentation method was implemented at LWTF. For this purpose, two of ten 33-meter digested sediment compactors (5.5 m deep) of the old LWTF unit are used; they receive drain water from the rest eight digested sediment compactors. Due to application of local return drain treatment, concentration of suspended substances in drain water decreased from 1300-2000 mg/l to 800-1200 mg/l.

Thus, implementation of local mechanical treatment allowed us to decrease concentration of suspended substances in return drain by 35-40% and to reduce the load on basic facilities by 6-7%, which has a positive effect on the sedimentation process in primary sedimentation tanks and subsequent biological wastewater treatment.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬГОБАКТЕРИАЛЬНЫХ/ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНСОРЦИУМОВ ПРИРОДНЫХ ВОДОЁМОВ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕР БОРЬБЫ С ЭВТРОФИКАЦИЕЙ

Миняева Д.А.[1], Фу Йиганг[2], Калёнов С.В.[1], Вакар[1] Л.Л., Кузнецов[1] А.Е.
[1]РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва, 125047, Москва, Миусская пл., 9
[2]Университет ТонДзи, Колледж Экологических наук и инженерии, Шанхай, Китай, ул. Сы Пин, 1239

Эвтрофикация водоёмов, вызываемая антропогенным загрязнением биогенными элементами и приводящая к массовому развитию цианобактерий и микроводорослей, наносит большой вред как экосистеме водоёмов, так и хозяйственной деятельности человека. Перспективным методом борьбы с эвтрофикацией в локальных масштабах является разработка методов контроля численности автофототрофов, в частности, с использованием биопрепаратов на основе бактериальных культур, вследствие своих физиологических особенностей способных сдерживать рост цианобактерий и микроводорослей, или обладающих альгицидной активностью. Таковые бактериальные культуры могут быть выделены из природных образцов цианобактериальных сообществ, в которые они входят не как постоянные составляющие, но как организмы-антагонисты, осуществляющие тем или иным образом подавление и деградацию сообщества.

Целью данной работы являлось выделение из природных источников микроорганизмов, обладающих альгицидной активностью, для последующего изучения их свойств и отработки приемов повышения их альгицидной активности.

Из образцов цианобактериального сообщества, отобранных в дельте р. Волга, путём многократных пересевов, повлекших за собой обеднение видового состава сообщества, были выделены три бактериальных штамма, доминировавшие в обеднённом сообществе. Одновременно была проведена адаптация выбранных штаммов к оксидативному стрессу, вызываемому периодическим внесением в среду культивирования малых доз пероксида водорода. Целью такой предадаптации была проверка возможности улучшения показателей физиологической активности бактерий и, соответственно, повышения их альгицидной активности.

Выделенные штаммы были протестированы на альгицидную активность по отношению к образцам альго/цианобактериальных консорциумов, отобранных в дельте Волги и из эвтрофированного озера Диян Чи, расположенного в Китае в провинции Куньмин. В первом из образцов преобладает цианобактериальная компонента, во втором – водорослевая.

Результаты опытов с измерением совокупного содержания хлорофилла а в консорциумах, выдержанных в течение двух недель в непосредственном контакте с бактериальными штаммами, показали, что все исследуемые штаммы в большей или меньшей степени обладали альгицидной активностью. Штаммы, выделенные из консорциума р. Волга, обладали большей альгицидной активностью по отношению к данному консорциуму и проявляли меньшую альгицидную активность по отношению к консорциуму из оз. Диян Чи. Как правило, предадаптированные к окислительному стрессу линии показывали лучшие результаты. Наиболее активные штаммы, адаптированные к окислительному стрессу, снижали содержание остаточного хлорофилла а в образце из р. Волга в 500 раз, а в образце из оз. Диян Чи – в 30 раз.

Результаты экспериментов с диализным культивированием альгоцианобактериальной суспензии и биомассы бактерий, разделенных полупроницаемой мембраной, показали, что наиболее вероятным механизмом, лежащим в основе альгицидной активности выделенных штаммов бактерий, вызывающих лизис микроводорослей и цианобактерий, является экзометаболитный.

STUDY OF ALGOBACTERIAL AND CYANOBACTERIAL ASSOCIATIONS OF NATURAL WATER BODIES FOR DEVELOPING EFFECTIVE METHODS OF CONTROL OF EUTROPHICATION

D. A. Minyaeva[1], Fu Yigang[2], S. V. Kalyonov[1], L. L. Vakar[1], A. E. Kuznetsov[1].
[1]*Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, 125047, Miusskaya sqr., 9*
[2] *Tongji University, College of Ecological Sciences and Engineering, Shanghai, China, Siping street, 1239*

Eutrophication of water bodies caused by anthropogenic nutrient satiation and leading to excessive growth of cyanobacteria and microalgae causes considerable damage to the ecosystem and economical activity. A promising approach for the control of eutrophication in local areas is developing methods to control the quantity of autophototrophs, particularly using biocontrol agents based on bacterial strains which are able to deter the growth of cyanobacteria and microalgae due to their physiological characteristics, or have algicidal activity. These bacterial strains may be isolated from natural cyanobacterial associations, where they are present not as permanent members, but as antagonists suppressing and degrading the consortium by some means or other.

The objective of this work was to isolate microorganisms with algicidal activity from natural samples, to study their properties and to work out the methods of increasing their algicidal activity.

From samples of cyanobacterial associations taken at the delta of the Volga, three bacterial strains were isolated by repeated passages which led to the impoverishment of the species composition; these three strains were dominant in the impoverished associations. The chosen strains were adapted to the oxidative stress caused by periodical addition of low doses of hydrogen peroxide to the culture liquid. The purpose of this adaptation was to check whether physiological characteristics of bacteria could be improved, and, in consequence, their algicidal activity increased.

These isolated bacterial strains were tested on their algicidal activity against the samples of algo-cyanobacterial consortiums taken at the delta of the Volga and at the eutrophic lake Dian Chi (China, province Kunming). In the first sample, cyanobacterial constituent is dominant; in the second, microalgal.

The results of the experiment of measurement of the chlorophyll *a* in consortium samples kept for two weeks in direct contact with bacterial strains showed that all bacterial strains had greater or lesser algicidal activity. The strains isolated from the consortium sample taken from the Volga were more active against this consortium than against Dian Chi lake consortium. As a rule, bacteria adapted to oxidative stress showed the best results. The most active strains, adapted to oxidative stress, reduced the rate of the residual chlorophyll *a* 500 times in the Volga consortium, and 30 times in Dian Chi lake consortium.

The results of the experiment of dialysis cultivation of the algocyanobacterial suspension and the bacterial biomass, separated by semipermeable membrane, showed that the most probable mechanism of algicidal activity of isolated bacterial strains causing the lysis of microalgae and cyanobacteria is production of extracellular lytic products.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕФЕРМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ФОСФАТОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНОЙ ВОДЫ

Монахова Н.Г., Кевбрина М.В.
МГУП «Мосводоканал»,
Курьяновское отделение Инженерно-технологического центра,
109235, Москва, 1-й Курьяновский проезд, д.15

Преферментация – гидролиз органических веществ с образованием длинно- и короткоцепочечных летучих кислот под действием ацидогенных бактерий – один из технологических приемов повышения легкодоступной органики, низкая концентрация которой является лимитирующим фактором биологической очистки сточных вод соединений азота и фосфора.

Согласно разработанной лабораторной методике определения ацидификационного потенциала (потенциала преферментации) показано, что поступающая сточная вода и первичный осадок московских очистных сооружений обладают средним ацидификационным потенциалом (45,54 мг $ХПК_{ЛЖК}$/г сух.в-ва и 9,6 мг $ХПК_{ЛЖК}$/л соответственно), однако преферментация первичного осадка ввиду ограниченных объемов сооружений для проведения процесса выглядит более перспективной.

В масштабах пилотных испытаний проведена оценка влияния процесса преферментации на качество биологической очистки сточных вод от биогенных элементов. Сырой осадок, промытый осветленной водой Курьяновских очистных сооружений, подвергался преферментации и уплотнению. Обогащенная сточная вода, смешиваясь с осветленной водой в соотношении 1:12, направлялась на стадию биологической очистки.

Пилотные исследования показали, что в результате проведения процесса преферментации содержание легкодоступной органики в осветленной воде, направляющейся на биологическую очистку, увеличивается с 18,08 до 28,68 мг $ХПК_{ЛЖК}$/л, что способствует удалению 1,43 мг/л фосфора фосфатов.

Таким образом, проведение процесса преферментации является перспективным способом увеличения концентрации легкодоступной органики с целью интенсификации очистки сточных вод от биогенных элементов.

APPLICATION OF PREFERMENTATION PROCESS FOR HIGHER EFFICIENCY OF BIOLOGICAL PHOSPHATE REMOVAL IN WASTEWATER TREATMENT

N.G. Monakhova, M.V. Kevbrina
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

Prefermentation is hydrolysis of organic substances yielding long- and short-chained volatile acids under action of acidogenic bacteria; it is one of techniques aimed at increasing easily available organics, low concentration of which is a limiting factor for biological wastewater treatment to remove nitrogen and phosphorus compounds.

According to the laboratory procedure developed for determining the acidification potential (prefermentation potential), it has been shown that wastewater and primary sludge at Moscow wastewater treatment facilities have a mean acidification potential (45.54 mg COD_{VFA}/g dry substance and 9.6 mg COD_{VFA}/l, respectively), however, prefermentation of primary sludge seems more promising because of limited volumes of the facilities for conducting the process.

On a scale of pilot tests, the influence of the prefermentation process on quality of biological wastewater cleaning from biogenic elements was evaluated. Raw sludge washed with clarified water from Kuryanovo wastewater treatment facilities was subjected to prefermentation and thickening. Enriched wastewater, mixed with clarified water in a proportion of 1:12, was delivered to the biological treatment stage.

The pilot studies have shown that, as a result of the prefermentation process, concentration of easily available organics in clarified water directed to biological treatment increases from 18.08 to 28.68 mg COD_{VFA}/л, which expedites removal of 1.43 mg/l of phosphate phosphorus.

Thus, conduction of the prefermentation process is a promising way to increasing concentration of easily available organics for intensification of nutrient removal from wastewater.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛЫХ РЕК ЮГА КАЗАХСТАНА

Бишимбаев В.К., Исаева А.У., Оспанова Ж.Х.
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова
г. Шымкент, Республика Казахстан

С практической точки зрения, при проведении комплексных исследований, сведения об альгофлоре и протозоофауне, как об одном из звеньев трофической цепи, участвующем в процессах формирования качества природных вод, используются в системе гидробиологического мониторинга [1].

Объектом исследования послужили 4 пункта р. Кошкар-ата: исток, площадь Ордабасы (1 км от истока), Управления экологии (2 км от истока), мост Хатын-копр (7,5 км от истока) и 4 пункта р.Бадам: до города 5 км (в районе с Михайловка), край города (район ТОО «ПКОП»), жилой массив (Ташмост), за город (с. Коммунизм).

Реки Кошкар-ата и Бадам проходят через жилые массивы города, в воды рек поступают коммунально-бытовые стоки, нефтесодержащие сточные воды автомоечных станций, ливневые стоки и т.д. Данные гидробиологических исследовании показала повышенную сапробность вод рек, в результате поступления в реки жидких и твердых отходов возникают различные по сапробности участки и характерные для них гидробиоценозы. По данным в результате исследования в реке Кошкар-ата обнаружено 22 вида водорослей: из них два вида ксеноолигосапробы, 8–α-мезосапробы, 14–β-мезосапробы, 2-поли-β-мезосапробы. Преобладание среди обнаруженных водорослей β-мезосапробов свидетельствует о сильном загрязнении реки. Результаты гидробиологического анализа реки Бадам обнаружено 20 видов водорослей: преобладание среди обнаруженных водорослей α- мезосапробов свидетельствует о средне-загрязненности реки.

Таким образом, было установлено, что биоразнообразие водного биоценоза зависит от качества воды.

Список использованной литературы:

Илялетдинов А.Н., Алиева Р.М. Микробиолгия и биотехнология очистки промышленных сточных вод.-Алматы: Гылым, 1990. – 224с.

HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SMALL RIVERS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

V.K. Bishimbayev, A.U. Isaeva, ZH.H. Ospanova
M. Auezov South Kazakhstan State University
5, Tauke Khan avenue, Shymkent city, Republic of Kazakhstan

From a practical point of view, during integrated research, information about algaflora and protozoofauna as one of the links in the trophic chain, participating in the natural water quality formation processes, is used in the hydro-biological monitoring system [1].

The objects of the research were 4 points of the Koshkar-ata river: source, Ordabasy area (1 km from the source), Department of Ecology (2 km from the source), the bridge Khatyn-DAC (7,5 km from the source) and 4 points of the Badam river: 5 km to the city (Mikhajlovka village area), the edge of town (district LLP «PKOP»), residential area (Tashmost), countryside (p. Communism).

Koshkar-ata and Badam rivers pass through residential areas of the city, the municipal waste waters, oily waste waters of car wash stations, storm drains flow into the rivers. Hydrobiological research data showed an increased saprobity waters of the rivers, as a consequence of the rivers of liquid and solid wastes arise at various saprobic sites and their characteristic hydrobiocoenosis. According to the research data in the Koshkar-ata river discovered 22 species of algae: two of them form xeno oligosaproby, 8-α-mezosaproby, 14-β-mezosaproby, 2-poly-β-mezosaproby. Prevalence among algae found β-mezosaproby evidence of the strong river pollution. The results of the hydro-biological analysis of the river Badam found 20 species of algae: the prevalence found among algae α-mezosaprobry indicates medium-polluted river. Thus, it was determined that the biodiversity of aquatic ecological community depends on water quality.

References:

1. Ilyaletdinov A.N., Alieva R.M. Mikrobiolgiya and biotechnology industrial wastewater vod.-Almaty: Gylym, 1990. - 224s.

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД В ФОТОБИОРЕАКТОРАХ

Шашкина П.С., Щеголькова Н.М.
МГУП «Мосводоканал» КО ИТЦ
109235, г. Москва, 1-й Курьяновский проезд, 15

Традиционные способы обеззараживания успешно применяются в водопроводно-канализационном хозяйстве, однако, и у них есть недостатки: образование токсичных хлорорганических соединений, короткий эффект обеззараживания, реактивация микроорганизмов. Цель работы - разработать метод обеззараживания без образования токсичных соединений и без эффекта реактивации микроорганизмов. Для интенсификации биологического процесса бактериального самоочищения за счет зоопланктонных организмов разработана установка для доочистки воды в сложном биоценозе: микроводоросли и зоопланктон. Установка представляла собой периодический фотобиореактор (ФБР) на биологически очищенной воде (БОВ). В поступающей и доочищенной воде определялось содержание общих колиформных и термотолерантных бактерий. Доочищенная вода имела показатели бактериальной загрязненности, соответствующие нормативам для сточных вод. Обеззараживающим «агентом» являются организмы зоопланктона. За время наблюдений в ФБР выявлено 42 вида зоопланктонных организмов, относящихся к 6 систематическим подразделениям.

Преобладающими видами по численности и биомассе были кладоцеры и коловратки. Суточный рацион кладоцер и коловраток составляет 50-100% от веса. Биомасса кладоцер в ФБР составила 8,9 мг/м^3, коловраток – 2,0 мг/м^3, а биомасса бактериопланктона – 3,0*10^{-5} мг/м^3. Эти данные показывают, что наличие в реакторах ФБР кладоцер и коловраток может уменьшить бактериальную загрязненность с эффективностью 100%. Сравнение биомассы зоопланктона в реакторе с этой величиной в естественных условиях подтверждает наличие стабильных благоприятных условий в ФБР для развития зоопланктонных организмов. Показан новый подход к обеззараживанию дочищенных сточных вод в ФБР с использованием организмов зоопланктона, подобран видовой состав биоценоза, разработаны технологические условия стабильного функционирования процесса обеззараживания в ФБР.

ELABORATION OF BIOLOGICAL WASTEWATER DISINFECTION TECHNOLOGY IN PHOTOBIOREACTORS

Shashkina P.S., Schegolkova N.M.
MSUE Mosvodokanal,
Kuryanovskoye Division of Engineering & Technology Center,
109235, Moscow, 1st Kuryanovsky Proyezd, 15

Traditional disinfection methods are used successfully in the water sector, however, they have some drawbacks: generation of toxic organochlorine compounds, short-time disinfection effect, reactivation of microorganisms. The purpose of the work is development of a disinfection method without generation of toxic compounds and without the microorganism reactivation effect. For intensifying the biological process of bacterial self-cleaning by zooplankton organisms, a plant for water polishing in composite biocenosis – microalgae and zooplankton – has been developed. The plant comprised a batch-type photobioreactor (PBR) on biologically treated water (BTW). Content of total coliform and thermotolerant bacteria in incoming and polished water was determined. Polished water had bacterial contamination indices complying with standards for wastewater. The disinfection “agent” is zooplankton organisms. During the period of observations, 42 species of zooplankton organisms belonging to 6 systematic divisions were found in PBR. Predominating species in terms of the number and biomass were cladocerans and rotifiers. The daily diet of cladocerans and rotifiers amounts to 50-100% of the weight. Biomass of cladocerans in PBR was 8.9 mg/m^3, that of rotifiers was 2.0 mg/m^3, and bacterioplankton biomass 3.0*10^{-5} mg/m^3. These data show that the presence of cladocerans and rotifiers in PBR reactors can decrease bacterial contamination with 100% efficiency. Comparison of zooplankton biomass with this value in natural conditions confirms availability of stable favorable conditions in PBR for development of zooplankton organisms. A new approach to disinfection of polished wastewater in PBR using zooplankton organisms have been shown, species composition of biocenosis has been selected; technological conditions for stable functioning of the disinfection process in PBR have been developed.

БИОСИНТЕЗ ЦЕЛЛЮЛАЗ ТЕРМОФИЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Ташпулатов Ж.Ж., Шульман Т.С., Бахтиярова М.
Институт микробиологии АН РУз,
Узбекистан, 700128, Ташкент, ул. А.Кадыри,7б

В настоящее время в свете развития вопросов получения биотоплива отмечается повышенный интерес исследователей к термофильным микроорганизмам – продуцентам целлюлаз. Применение микроорганизмов снижает проблему переработки растительных отходов при значительном уровне деградации целлюлозы. Высокая скорость роста и термостабильность комплекса ферментов дает им преимущество при использовании в промышленных условиях, а также в процессах разложения целлюлозосодержащих субстратов в природе. В результате проведенных исследований из почвенных образцов, взятых с хлопковых полей Ташкентской области, было выделено 34 штамма целлюлозоразлагающих микромицетов, способных развиваться при повышенной температуре и относящихся к родам *Mucor, Aspergillus, Thermoascus, Torula, Malbranchea, Humicola, Rhinocladiopsis, Acremonium, Ulocladium,Sepedoni*.

Анализ целюлолитической активности установил, что все исследованные штаммы грибов обладают способностью образовывать активные целлюлазы.

Однако, высокой биосинтетической активностью обладали лишь 5 культур микроскопических грибов, а именно *Mucor michea, Thermoascus aurantiacus, Thermoascus aurantiacus, Malbranchea pullchella, Humicola grisea* Сравнительный анализ эндо и экзоглюканазной активности на растительных отходах показал, что наиболее активными продуцентами целлюлаз на всех исследуемых субстратах являются штаммы *Thermoascus aurantiacus, Thermoascus aurantiacus*, а также *Mucor michea.*

Таким образом, из почв ташкентской области нами выделены термофильные грибы (12 штаммов), растущие при температуре 45 ^{0}С, и 2 штамма *Malbranchea pullchella*, для которых оптимальной является 50 ^{0}С. Из полученной коллекции термофильных грибов 3 штамма термофильных микромицетов являются активными продуцентами целюлолитических ферментов и могут быть использованы в биотехнологических процессах, проводимых при высоких температурах.

BIOSYNTHESIS OF CELLULASES BY THERMOPHILIC FUNGI

J.J. Tashpulatov, T.S. Shulman, M. Bakhtiyorova
Institute of microbiology,
7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Due to biofuel research activities a considerable interest is paid to the thermophilic microorganisms-producers of cellulases. Application of microorganisms decreases problem of transformation of plant wastes at the reasonable level of cellulose degradation. High velocity of growth and thermostability of the enzymes' complex give them an advantage at application in industrial conditions and in processes of biodegradation of cellulose contacting matter at the nature.

As result of conducted research 34 strains of cellulose degrading filamentous fungi were isolated from the soil samples collected from cotton producing fields in Tashkent region. All strains were capable to grow at raised temperature and preliminary were identified as *Mucor, Aspergillus, Thermoascus, Torula, Malbranchea, Humicola, Rhinocladiopsis, Acremonium, Ulocladium, Sepedoni*.

The analysis of cellulolytic activity revealed that all studied fungal strains possess ability to synthesize active cellulases. But, only 5 cultures of filamentous fungi (*Mucor michea, Thermoascus aurantiacus, Thermoascus aurantiacus, Malbranchea pullchella, Humicola grisea*) possessed high biosynthetic activity.

A comparative analysis of endo- and exoglucanase activity on the plant wastes revealed that the most active producers of cellulases on studied substrates are strains *Thermoascus aurantiacus, Thermoascus aurantiacus*, and *Mucor michea* as well.

Thus, thermophilic filamentous fungi were isolated from soils of Tashkent region (with optimal growth temperature 50°C for 2 strains of *Malbranchea pullchella* and 45°C for other 10 fungal strains). Three thermophilic fungal strains out of isolated cultures are active producers of cellulolytic enzymes and may be used in biotechnological processes conducted at higher temperature.

СЕКЦИЯ 15. «СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»
SECTION 15. “MODERN METHODS OF RESEARCH IN THE FIELD OF SCIENCES ABOUT LIFE”

СПОНСОР СЕКЦИИ: ЗАО «НАНОТЕХНОЛОГИЯ МДТ»
SPONSOR OF SECTION: “NANOTECHNOLOGY MDT” CO

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СКАНИРОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Быков В.А.
д.т.н., генеральный директор ЗАО «НТ-МДТ»
Россия, 124482, Москва, Зеленоград, Корпус 100, Тел.: +7 (499) 735-7777,
Факс: +7 (499) 735-6410

В последнее десятилетие наблюдается резкий скачок в развитии методов биологических и медицинских исследований. Широкое применение в современной науке получила нанотехнология, открывшая возможность появления в современной медицине и биотехнологии направления, основанного на использовании уникальных свойств наноматериалов и нанообъектов для отслеживания, конструирования и изменения биологических систем на наномолекулярном уровне.

В связи с этим стала очевидна необходимость использования инструментов сканирующей зондовой микроскопии для проведения необходимых исследований в этих направлениях. Сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ) является наиболее широко применяемым прибором для биологических исследований. Для биологических приложений весьма важна возможность проведения измерений на живых объектах в условиях, максимально приближенных к физиологическим. Основным преимуществом СЗМ является возможность исследования биологических объектов с молекулярным разрешением в жидкости и при заданной температуре.

В настоящее время в исследовательских лабораториях используются не только «классические» зондовые микроскопы, но и СЗМ в комплексе с оптическими микроскопами, электронными микроскопами, спектрометрами комбинационного (рамановского) рассеяния и флюоресценции, ультрамикротомами (для получения трёхмерной структуры материалов).

Новая разработка НТ-МДТ - Зондовая НаноЛаборатория ИНТЕГРА Лайф представляет собой интеграцию инвертированного оптического микроскопа и многофункционального атомно-силового микроскопа (АСМ). Она предназначена для биологических и медицинских исследований в условиях, близких к физиологическим. Полная совместимость ИНТЕГРА Лайф с большинством современных инвертированных оптических микроскопов дает возможность одновременного изучения биологических образцов в режиме флуоресценции, различными оптическими методами и методами АСМ. Помимо этого в конструкции ИНТЕГРА Лайф предусмотрена автоматизация большинства настроек АСМ и возможность контроля условий эксперимента (температура, состав жидкости и газа).

ANALYTICAL METHODS FOR SCANNING IN MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY

V.A. Bykov
Professor, General Director of the "Nanotechnology MDT"

Over the past 10 years, a paradigm shift has taken place in modern medicine all over the world. The future of medicine depends on the latest developments. The nanotechnology comes into use in the present-day scientific trends.

SPM is widely used device for biological investigations now and it is the primary tool for nanomanipulation and nanomedicine.. The main advantage of SPM is possibility to measure biological objects in liquid with molecular resolution.The combination of Atomic Force Microscopy with advanced optical microscopy allows one to obtain the best results for biological and medical investigations.

The challenge today is to combine these individual tools, optical microscopy and SPM, paving the way for significant scientific findings. To date no one has achieved this results: either the optical resolution falls short or the degrees of freedom in scanning axes has been unavailable.

Resolving this obstacle is strategic. It offers great opportunities: precision cell intervention, nanosurgery, drug delivery systems, medical imaging etc. It also makes it possible to combine SPM with additional methods of investigations such as TERS.

The Probe NanoLaboratory NTEGRA Life by NT-MDT was designed as an integration of a perfect optical microscope (inverted) with excellent Scanning Probe Microscope (SPM).

Due to enhanced construction and sample access the NTEGRA Life supports optical microscopy modes such as: Fluorescence, Bright field, Dark field, DIC and Phase contrast, Raman Spectroscopy and the AFM modes. The sample can also be viewed in Fluorescence mode simultaneously with the nanometer scaled landscape of the surface.

All investigations are available in controlled environment, close to physiologic conditions (temperature, liquid, gas).

HIGH-QUALITY SIMULTANEOUS MEASUREMENTS OF RODENT BEHAVIOR & PHYSIOLOGY PARAMETERS

Ronald Bulthuis[1], Ellen Molewijk[1], Marco Boscaro[2], Eric Rieux[2]
1 Metris B.V. - Hoofddorp, The Netherlands, 2 Data Sciences International – Minneapolis, USA

Metris B.V. offers and supports highly advanced non-invasive laboratory equipment for in vivo research with freely moving rodents. The systems are highly modular, complementary and ready to be coupled to other systems. Main products of Metris are:

LABORAS is innovative equipment for the automated assessment of laboratory animal behaviors and position tracking based on vibration analysis;

SONOTRACK records, analyzes and plays back ultrasonic vocalizations of animals

A recent development is the integration of LABORAS with the Data Sciences (DSI) Telemetry system which measures wirelessly a number of physiological parameters. Validation of the integrated solutions shows an improvement of the quality of research while decreasing time, money and number of experiments and animals.

LABORAS : ***Automated Behavioral Scoring and Tracking***

LABORAS is an efficient and validated noninvasive technology, based on force measurement and pattern recognition techniques. The triangular shaped sensor platform records all movements evoked by the animal. Each behavior has its own unique signature of vibration/force characteristics, which can be detected by the LABORAS software to identify a behavior. The system is currently the only validated equipment on the market that is able to determine a large number of different behaviors without a human observer.

LABORAS can detect a wide range of different behaviors such as climbing, drinking, eating, grooming, immobility, locomotion and rearing. In addition it provides tracking parameters – position, speed, maximum speed, average speed, travelled distance and position distribution. Metris continuously offers new validated behavior detection software to detect both normal and drug induced behaviors such as hind-limb licking detection, scratching behavior and circling behavior. The unique functionality enables the researcher to perform behavioral research faster, more consistently and more efficiently than possible with human observation or other technologies.

LABORAS in Drug Discovery (Application areas)

Target Discovery

Behavioral phenotyping of transgenic animals is a pivotal element in chasing promising targets for future drug development (FDD). To screen huge amounts of genetic modifications, a quick and easy behavioral method with high quality and capacity, such as LABORAS, is the answer.

(Safety) Pharmacology and Toxicology

When studying the efficacy and safety of a future drug, animal behavior is a very important and sensitive end-point. A standardized high-capacity behavioral screening method increases efficiency and quality of results and reduces lead times.

CNS Research

The system can be used to investigate pharmacological efficacy of potential leads, pharmacological antagonist efficacy, adverse effects of drugs such as hyperactivity, circling, immobility/freezing, excessive grooming, etc.

Pain Research

LABORAS has a specially developed algorithm dedicated to pain research. After administration of the painful fluid the hind-limb licking response is measured to investigate the effect of pain reducing drugs (Formalin Test).

Allergy Research and Dermatology

LABORAS offers the automatic detection of scratching behavior for mice and rats.

LABORAS Advantages

Integrated LABORAS + DSI Telemetry Advantages

For Management	*For Researchers*
• Increases efficiency of research; – increases the information from a single animal; – reduces the number of separate or serial experiments; – increases overall research capacity (throughput); – Saves animals, time and money. • Efficient use of equipment; – replaces several dedicated systems; – flexible extension options; – software of both systems runs on one PC at the same time; and – no hardware changes to existing systems. • Next step towards integration with more systems.	• Better understanding of biological processes; – establishing causal relationships (between behavior and physiology). • New insights in area of phenotyping transgenic animals; – measures more independent parameters; – measures various biological systems simultaneously such as Cardiovascular (CV) and Central Nervous System (CNS) • Increased quality of data by simultaneous testing; – parameters like activity (DSI) and locomotion (LABORAS) can be used to check data quality by cross checking the data of both systems.

LABORAS data is reliable and free of inter- and intra-observer bias or anticipated scoring, thereby providing a standard behavioral measurement worldwide.

LABORAS enables the researcher to carry out more behavioral experiments in a shorter time with fewer animals and less equipment, while obtaining higher quality data. The LABORAS system can be a valuable tool to standardize behavioral measurements, particularly for disciplines falling under good laboratory practice (GLP) regulations.

Data Sciences Telemetry: ***Wireless measurement of Physiological parameters in animals***

Data Sciences International (DSI) provides complete systems for monitoring and collecting data from conscious, freely moving laboratory animals. No wires or tethers are needed, resulting in higher quality research data.

The DSI telemetry system facilitates the monitoring of animals while they move freely within their cages. A miniature transmitter implanted in each animal measures one or more parameters (e.g. blood pressure, temperature heart rate, ECG, EEG, etc.) and transmits the data via radio frequency signals to a nearby receiver.

Animals are implanted with a transmitter (shipped sterile and ready for implantation) that sends data to the acquisition system. DSI transmitters and receivers are available in a variety of models, allowing optimal performance for various animal models (from mice to large animals as dogs and primates) and cage types.

DSI also provides external telemetry, for the monitoring of ECG, Temperature, Respiration, Blood Pressure and Activity in large animals in group-housing conditions.

DSI Telemetry Advantages

For Management	***For Researchers***
• Increases efficiency of research. • Telemetry is among the most humane means of monitoring animals. • Speeds up experimental throughput. • Combines quality and efficiency. • Reduces experimental lead time, animals and costs. • GLP-compliance (21CFR/Part 11).	• Animal Handling is minimized • Stress-induced artifact is significantly reduced • Measurements are free from the effects of anesthesia • Allows animals to be chronically instrumented and used sequentially as their own control or in several studies. • Exit site infections are eliminated • Data obtained by telemetry contain no cables or commutator artifact such as in thether systems • Monitor blood pressure, ECG, EEG, temperature and more

Integration of LABORAS and DSI Telemetry ***(Behavior and Physiology)***

Metris co-operates with several alliance partners to work towards a ‘total solution’ in automated behavior analysis, which will help to gain most out of a single experiment. Therefore high priority is given to development of integrated methods.

The integration of LABORAS and the DSI Telemetry system enables the researcher to obtain the accurate behavior analysis provided by LABORAS in combination with precise ECG, EEG, EMG, temperature and blood pressure data of the Data Sciences telemetry implants, all in one experiment.

The parallel data acquisition greatly enhances the efficiency and quality of animal experiments. It also reduces the number of experiments and it saves animals, time and money and makes efficient use of equipment compared with serial testing. It eliminates external variation and thereby enhances the power of experiments. It helps to establish causal relationships in datasets by direct time-matched coupling of several parameters – from different biological systems– in one single animal.

This leads to a better interpretation of biological processes than using separate data.

Future of in-vivo research

Ultimately in-vivo research will move to simultaneous multi-modal measurements enabling high throughput screens for animal behavior, position tracking, physiology, sleep stages and vocalizations in a single experiment.

For literature references, please refer to: www.metris.nl/en/products/laboras/laboras_publications.

ТЕХНОЛОГИЯ НОРМАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗЦОВ ДНК ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ НА СЕКВЕНАТОРАХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.

Шагин Д.А., Павленко М.А., Шагина И.А., Богданова Е.А.
ООО «Евроген Лаб», г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10, www.evrogen.ru

Технология секвенирования нового поколения (NGS) является принципиально новым подходом к анализу нуклеотидной последовательности ДНК. Концепция данной технологии заключается в одновременном прочтении множества фрагментов ДНК, присутствующих в сложной смеси, состоящей из различных молекул ДНК. При этом количество полученных данных (повторных прочтений) для каждой последовательности напрямую определяется степенью представленности различных последовательностей в исследуемых образцах. При анализе полноразмерных геномов и транскриптомов это приводит к получению избыточного количества информации для фрагментов ДНК, представленных в мажорных количествах и, зачастую, к недостатку информации о фрагментах ДНК присутствующих в образце в минорных количествах.

Технология нормализации ДНК (выравнивания концентрации различных типов молекул в образцах ДНК) позволяет уменьшить представленность высокоповторяющихся последовательностей (ретроэлементы, сателлитные повторы и т.д.) в случае с геномной ДНК или существенно снизить уровень мажорных транскриптов, при повышении уровня редких последовательностей, когда речь идет об образце кДНК. Таким образом, нормализация серьезно облегчает и удешевляет дальнейшее изучение геномов и транскриптомов с использованием секвенаторов нового поколения.

Научным коллективом ООО «Евроген Лаб» разработана и успешно применяется простая и высокоэффективная технология нормализации геномной и кДНК основанная на использовании дуплекс-специфической нуклеазы (Shagina I. et al., Biotechniques. 2010, Bogdanov E.A. et al., Curr Protoc Mol Biol. 2010, Bogdanova E.A. et al., Mol Biotechnol. 2009). На сегодняшний день доступны сервисы по нормализации образцов геномной/кДНК, а также наборы, позволяющие синтезировать и нормализовать образцы кДНК для последующего секвенирования на платформах секвенирования нового поколения (454/Roche, SOLiD/ABI, Illumina).

NORMALIZATION OF DNA SAMPLES FOR HIGH-THROUGHPUT SEQUENCING ON THE NEXT GENERATION SEQUENCING PLATFORMS

Shagin D.A., Pavlenko M.A., Shagina I.A., Bogdanova E.A.
«Evrogen Lab» Ltd, Moscow, Miklukho-Maklaya 16/10, www.evrogen.com

High-throughput sequencing on the next generation sequencing (NGS) platforms represents a novel approach for determining the primary nucleotide sequence of a DNA. The concept of NGS is based on simultaneous acquisition of sequence data for multitude of DNA fragments in a complex mixture of different DNA molecules. The amount of acquired data (repeated reads) for each primary nucleotide sequence is directly defined by quantitative representation of different nucleotide sequences in analyzed DNA sample. Thus, the full-scale genome or transcriptome analysis on NGS platforms generates excessive amount of data for DNA sequences present in abundant quantities and, on the contrary, insufficient amount of data is frequently gathered for rare DNA sequences.

Normalization of DNA (equalizing the concentration of different types of DNA molecules in a complex mixture) allows decreasing representation of highly repetitive sequences (retroelements, satellite repeats etc.) in genomic DNA samples or substantially decreasing the level of major transcripts while increasing the level of rare transcripts in cDNA samples. Thus, incorporation of normalization procedure significantly facilitates and reduces the overall costs for genome and transcriptome research on NGS platforms.

Scientific team of «Evrogen Lab» has developed and successfully applies a simple and highly-efficient technology which relies on use of duplex-specific nuclease (DSN) for normalization of genomic and cDNA (Shagina I. et al., Biotechniques. 2010, Bogdanov E.A. et al., Curr Protoc Mol Biol. 2010, Bogdanova E.A. et al., Mol Biotechnol. 2009). We offer custom services for normalization of genomic/cDNA samples, as well as kits for synthesis and normalization of cDNA samples for high-throughput sequencing on the next generation sequencing platforms (454/Roche, SOLiD/ABI, Illumina).

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИРУС-АНТИТЕЛО МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Сафенкова И.В., Жердев А.В., Дзантиев Б.Б.
Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН, Ленинский проспект, 33, 119071 Москва

Количественное описание поливалентных взаимодействий между биомолекулами является сложной задачей, поскольку в ходе реакции образуется ряд комплексов разной валентности и стехиометрии. Поэтому важное значение имеют сведения о процессах образования единичных межмолекулярных связей, которые могут быть описаны величинами силы взаимодействия. В настоящей работе были рассмотрены возможности метода атомно-силовой микроскопии для количественной характеристики единичных межмолекулярных взаимодействий поливалентного вирусного антигена (на примере вируса шарки сливы (ВШС)) и специфичного к нему бивалентного моноклонального антитела. Эффективная равновесная константа диссоциации для данной пары, определенная с помощью прибора Biacore X («Biacore AB», Швеция), составляла 1,46·10-8 М. Измерения проводили на атомно-силовом микроскопе «SmartSPM» («АИСТ-НТ», Россия) в жидкостной ячейке с использованием нитрид-кремниевых кантилеверов. Взаимодействие происходило при подводе кантилевера с ковалентно иммобилизованным антителом к поверхности с адсорбированным вирусом. В момент отвода регистрировали силу, необходимую для разрушения взаимодействия. Для каждого антитела (специфичного или неспецифичного к ВШС) было получено не менее 100 силовых кривых. Специфические взаимодействия отличались резким отклонением кривой отвода от кривой подвода. Гистограммы распределения сил для специфических антител характеризовались тремя пиками, один из которых соответствует неспецифическому взаимодействию, второй (максимальный) – единичному специфическому, третий – бивалентному специфическому. Сила отрыва (максимальный пик) для антител против ВШС составила 229±90 пН, что сопоставимо с аффинностью, измеренной другими методами.

Исследования поддержаны Программой фундаментальных исследований Президиума РАН № 21«Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов» (проект 3.5.4).

THE STUDY OF INTERACTIONS BETWEEN VIRUS AND ANTIBODY BY ATOMIC FORCE MICROSCOPY

Safenkova I.V., Zherdev A.V., Dzantiev B.B.
Institute of Biochemistry Russian Acad. Sci., Leninsky prospect 33, 119071 Moscow

A quantitative estimation of multivalent interactions is a difficult task because of the reaction is accomplished by formation of complexes having different valence and stoichiometry. In this regard, the information about processes of formation of single intermolecular bonds that can be described by values of the interaction force play significant role. In this study we examined possibilities of atomic force microscopy to quantify the characteristics of individual receptor-ligand interactions between multivalent viral antigen (on the example of plum pox virus (PPV)) and bivalent monoclonal antibody specific to the antigen. The efficient equilibrium constant for a given pair as determined by the Biacore X instrument («Biacore AB***»,*** Sweden) was equal to $1.46{\cdot}10^{-8}$ M. The measurements were performed on the atomic force microscope «SmartSPM***» («AIST-NT»***, Russia) in the liquid cell using silicon nitride cantilevers. The interaction was occurred when cantilever with covalently immobilized antibody was approached to the surface with adsorbed virus. At the time of tap the force necessary to break the interaction was recorded. For each antibody (specific or nonspecific to PPV) at least 100 force curves were obtained. Specific interactions were characterized by greater deflection of tap curve from approach curve. The histograms of forces' distribution for specific antibodies are characterized by three peaks, one of which corresponds to nonspecific interactions, the second (maximum) – ordinary specific interactions, and the third – double specific interactions. Thus, the unbinding force (maximum peak) for monoclonal antibodies specific to PPV is equal to 229 ± 90 pN that is comparable with the affinity measured by other methods.

The work was supported by the Program of Fundamental Research of the Presidium of the Russian Academy of Science No 21 "Principles of fundamental studies of nanotechnologies and nanomaterials" (project 3.5.4).

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

МАЛОУГЛОВОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ ДИФРАКЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВСТРАИВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО АНТИОКСИДАНТА ИХФАН-10 В МЕМБРАНЫ ИЗ ФОСФАТИДИЛХОЛИНА

Кривандин А.В., Шаталова О.В., Фаткуллина Л.Д., Голощапов А.Н., Бурлакова Е.Б.
Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН,
119334 Москва, ул. Косыгина, 4

Ихфан-10 принадлежит к новому классу гибридных антиоксидантов, синтезированных в ИБХФ РАН [1]. Молекулы этих антиоксидантов содержат фрагменты, обеспечивающие антиоксидантную и антихолинэстеразную активности. Благодаря этому они могут стать эффективными средствами лечения когнитивных нарушений у стареющих людей, в том числе и болезни Альцгеймера. С целью изучения молекулярных механизмов защитного действия этих антиоксиаднтов на биологические мембраны мы провели методом малоугловой рентгеновской дифракции исследование способности Ихфана-10 встраиваться в модельные липидные мембраны. Использовали многослойные препараты липидных мембран в виде водных дисперсий липосом и ориентированных пленок, которые получали из раствора яичного фосфатидилхолина и Ихфана-10 в хлороформе при их весовом отношении от 50:1 до 3:1. Определение фазовых знаков структурных амплитуд и расчет профилей электронной плотности мембран выполняли как в [2]. Полученные результаты свидетельствуют об изменении структуры липидного мультислоя в присутствии Ихфана-10 (Рис.), на основании чего можно заключить о способности Ихфана-10 встраиваться в липидные мембраны.

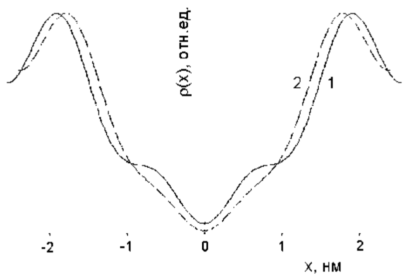


Рис. Профили электронной плотности мембраны из фосфатидилхолина без Ихфана (1) и при весовом отношении фосфатидилхолин:Ихфан-10 равном ~10:1 (2).

Сторожок Н.М., Перевозкина М.Г., Никифоров Г.А. Известия Академии Наук. Серия химическая, 2005, №2, С. 323-328.

Кривандин А.В., Протасова Т.Б., Федорович И.Б., Фейгин Л.А. Биологические мембраны, 1992, Т.9, №1, С.40-51.

SMALL-ANGLE X-RAY DIFFRACTION STUDY OF THE SYNTHETIC ANTIOXIDANT ICHPHAN-10 INCORPORATION INTO THE PHOSPHATIDYLCHOLINE MEMBRANES

Krivandin A.V., Shatalova O.V., Fatkullina L.D., Goloschapov A.N., Burlakova E.B.

N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences,

ul. Kosygina 4, 119334 Moscow, Russia

Ichphan-10 is a member of the new class of hybrid antioxidants synthesized in IBCP RAS [1]. Ichphan molecules include fragments providing antioxidant and cholinesterase activities. So they are expected to be effective agents for curing cognitive damages of ageing people including the Alzheimer's disease. These damages are mainly considered as membrane pathologies resulting from oxidative stress, and molecular mechanisms of antioxidants protective action on membranes are of a primary interest. In order to get insight in these mechanisms we performed the small-angle X-ray diffraction study of Ichphan-10 ability to incorporate in multilayer lipid membranes. Lipid multilayers were prepared from the egg phosphatidylcholine and Ichphan-10 combined chloroform solutions in the form of liposome dispersions and oriented films on aluminum plates. The phosphatidylcholine:Ichphan-10 weight ratio was varied from 50:1 to 3:1. The phase signs of the structure amplitudes were determined utilizing the swelling method and the electron density profiles of multilayer lipid membranes were calculated as in [2]. Results obtained show the alteration of phosphatidylcholine membrane structure in the presence of Ichphan-10 (Fig.), implying the ability of Ichphan-10 to incorporate into the lipid membranes. The effect appears to be the most prominent at approximately 20:1 phosphatidylcholine:Ichphan-10 weight ratio.

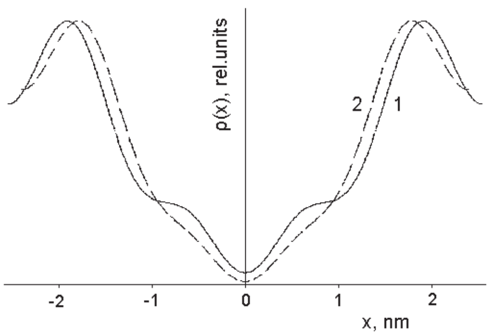


Fig. Electron density profiles of the egg phosphatidylcholine membrane without Ichphan-10 (1) and at ~10:1 phosphatidylcholine:Ichphan-10 weight ratio (2).

Storozhok N.M., Perevozkina M.G., Nikiforov G.A. *Russian Chemical Bulletin.* 2005. V. 54. № 2. P. 328-333.

Krivandin A.V., Protasova I.B, Fedorovich I.B., Feigin L.A. *Biol. Membranes*, 1992, V. 6, P. 54-72.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИПИДНОГО СОСТАВА ЭРИТРОЦИТОВ ДЕТЕЙ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА МЕТОДАМИ ВЭЖХ/МС И ВЭЖХ/МС/МС

Митянина В. А.[1,2], Селищева А. А.[2], Швец В. И.[1]
[1]Московская Государственная Академия Тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова, Россия, 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 86
[2]Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Воробьевы горы, д.1.

Сахарный диабет 1 типа – аутоиммунное заболевание, обусловленное дефицитом гормона инсулина в организме. В связи с тем, что инсулин контролирует активность ферментов метаболизма липидов, то при диабете нарушается не только углеводный, но и липидный обмен.

В данной работе методом ВЭЖХ/МС и ВЭЖХ/МС/МС с ионизацией электроспреем исследован липидный состав эритроцитов детей, болеющих СД1 с разными сроками заболевания. Подобрана методика наиболее полной экстракции фосфолипидов и церамидов, а также условия хроматографирования для одновременного детектирования этих липидов. Получен полный профиль молекулярных видов фосфолипидов и церамидов в липидных экстрактах эритроцитов детей. При использовании калибровочных кривых рассчитано их содержание в норме и при развитии диабета. Впервые установлено статистически значимое увеличение количества лизофосфатидилхолина в двух группах больных детей с разными сроками заболевания (меньше года и больше года) по сравнению с контрольной группой ($p<0,05$). Также показано изменение содержания индивидуальных молекулярных видов в других классах липидов. Установлена зависимость содержания молекулярных видов фосфатидилхолинов и фосфатидилэтаноламинов, содержащих остаток арахидоновой кислоты (20:4), от длительности заболевания. Обнаруженный сдвиг в метаболизме липидов свидетельствует об активации фосфолипазы A_2 и хроническом воспалительном процессе на разных стадиях диабета, в который вовлечены клетки (эритроциты), не участвующие в иммунном ответе. Полученные данные показывают, что существует липидный профиль, характерный для эритроцитов детей с разным сроком СД1, и что этот профиль может служить для ранней диагностики данного заболевания. Результаты свидетельствуют об изменении липидного состава эритроцитов при СД1, что приводит к функциональным нарушениям в эритроцитах и развитию последующих осложнений.

DETERMINATION OF ERYTHROCYTES LIPID COMPOSITION OF CHILDREN AT DIFFERENT STAGES OF TYPE 1 DIABETES BY MEANS OF HPLC/MS AND HPLC/MS/MS

Mityanina V.A.[1, 2], Selishcheva A.A.[2] Shvets V.I.[1]
[1]Moscow State Academy of Fine Chemical Technology by M.V. Lomonosov, Russia, 119571, Moscow, Prospect Vernadskogo, 86;
[2]Biology Faculty of Moscow State University by M.V. Lomonosov, 119991 Moscow, Vorob'evy gory, 1

Type 1 diabetes - an autoimmune disorder caused by deficiency of the hormone insulin in the body. Due to the fact that insulin controls the activity of lipid metabolism enzymes, when diabetes is disrupted not only carbohydrate but also lipid metabolism. In this paper the red blood cells lipid composition of children suffering from type 1 diabetes with different stages was investigated by means of HPLC/MS and HPLC/MS/MS with electrospray ionization. Method of the most complete extraction of phospholipids and ceramides, as well as conditions of chromatography for the simultaneous detection of these lipids were selected. A complete profile of phospholipids and ceramides molecular species in red blood cells lipid extracts of children was obtained. When using calibration curves was calculated their content in health and development of diabetes. For the first time a statistically significant increase in content of lysophosphatidylcholine in the two groups of sick children with different stages of disease (less than a year and more than a year) compared with the control group ($p<0,05$) was founded. Also the change in the content of individual molecular species in other lipid classes was showed. The dependence of the content of phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine molecular species containing the arachidonic acid (20:4) remainder on the duration of the disease was founded. The observed shift in the lipids metabolism points out to the activation of phospholipase A_2 and chronic inflammatory process at different stages of diabetes that involves cells (RBC) are not involved in the immune response. These data show that there is a specific lipid profile of red blood cells of children with different term type 1 diabetes, and that this profile can be used for early diagnosis of this disease. The results indicate that a erythrocyte lipid composition in type 1 diabetes was change, which leads to functional disturbances in red blood cells and the development of subsequent complications.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА СКАНИРУЮЩИЙ ЗОНДОВЫЙ МИКРОСКОП-ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫЕ МИКРОВЕСЫ

Шелаев А.В.
ЗАО «НТ-МДТ» Россия, 124482, Москва, Зеленоград, Корпус 100

Сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ) – это инструмент для исследования рельефа и локальных свойств поверхности образца с разрешением вплоть до нескольких нм. Пьезокварцевые микровесы с контролем диссипации энергии (ПКМ-Д) – это инструмент для измерения массы и вязкоупругих характеристик образца в режиме реального времени.

Часто возникают задачи, в которых необходимо связать интегральные изменения массы и вязкоупругих характеристик образца с локальными изменениями рельефа и других свойств на наноуровне. Примерами таких задач являются: адсорбция протеинов, исследование формирования самосброных монослоев, изучение свойств биосенсоров с ультратонкой полимерной пленкой. При независимых исследованиях рельефа и интегральных характеристик могут возникнуть ошибки связанные с различием в условиях измерения (температура, влажность, концентрации активных веществ в растворах и т.д.). Использование интегрированной системы СЗМ-ПКМ позволяет получить искомые характеристики при идентичных условиях измерения, что повышает точность результатов эксперимента и улучшает его воспроизводимость.

Разработана и апробирована конструкция проточной ячейки для системы СЗМ-ПКМ [1], подходящая как для работы в условиях контролируемой газовой атмосферы, так и для работы в жидкости. Имеется возможность контроля температуры жидкости в диапазоне от комнатной до 60°С, что особенно важно для изучения взаимодействия поверхности с живыми объектами.

Полученные результаты показывают принципиальную пригодность установки для исследований в области биотехнологий.

Список литературы:

Сканирующий зондовый микроскоп, совмещенный с устройством измерения массы и диссипативных свойств. Патент РФ № 2407021 от 4.12.2008.

INTEGRATED SYSTEM OF SCANNING PROBE MICROSCOPE AND QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE

Shelaev A.V.
NT-MDT Co Building 100, Zelenograd, Moscow 124482, Russia

Scanning probe microscope (SPM) is an instrument to measure topography and local properties of the sample surface with resolution down to nm. Quartz crystal microbalance with dissipation monitoring (QCMD) is a tool for real-time measurements of mass changes and viscoelastic properties of the sample.

Often there are problems in which one need to associate the integral mass changes and viscoelastic properties of the sample with the local changes in topography and other properties with nanoscale resolution. Examples of such tasks are: adsorption of proteins, formation self-assembled monolayers, study of the properties of biosensors with an ultrathin polymer film. While independent studies of the topography and integral characteristics errors can occur due to the difference in measurement conditions (temperature, humidity, concentration of active substances in solution, etc.) Use integrated SPM-QCM system will eliminate these errors due to simultaneous measurements and therefore identical conditions. It increases the accuracy of the experimental results and improves experiment reproducibility.

Flow cell for integrated SPM-QCM system was designed [1] and tested. It is suitable for use in a controlled gaseous atmosphere or in a fluid. It is possible to control the fluid temperature in the range from room temperature up to 60 °C which is especially important for studying the interaction between the surface and living objects.

The results obtained show the principal suitability of the system for research in biotechnology.

References:

1. Scanning probe microscope combined with tool for mass and dissipative properties measurement. Patent of the Russian Federation № 2407021 of 4.12.2008

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ. «ПРОБЛЕМЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ»

PLENARY SESSION. “PROBLEMS OF BIOSAFETY”

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY REPORTS

ПРОБЛЕМА ПРОНИКНОВЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ ЧЕРЕЗ БИОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ И ВОПРОСЫ НАНОБИОБЕЗОПАСНОСТИ

Кирпичников М.П.
академик РАН, декан биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
член Президиума РАН;
Шайтан К.В.
профессор
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, 119991 Москва

Развитие нанотехнологий, введение в оборот новых техногенных наночастиц и наноматериалов, использование наноизделий в биомедицинских целях (диагностика, доставка лекарств, биосовместимые нанопокрытия и т.д.) побуждает нас более пристально взглянуть на проблему взаимодействия наноструктур различной природы с биологическими мембранами и проникновение наночастиц (НЧ) через биологические барьеры. При прогнозе биобезопасности НЧ их способность к преодолению биологических барьеров является одним из важнейших факторов.

Проникновение НЧ через биологические барьеры имеет множество физико-химических и биологических аспектов. Крайне важно понимать, как устроен сам процесс проникновения НЧ через клеточные мембраны, в ткани и органы. Развивать и совершенствовать методы детекции начастиц в биологических объектах различной природы с использованием электронной микроскопии в различных вариантах, АСМ, хроматографии и ряда других методов. Необходимо понять, что есть общего в механизмах переноса через мембраны самых разных наночастиц, каковы особенности влияния химической структуры, гидрофобности, размера и формы; какие эффекты следует ожидать при варьировании липидного состава биомембран в организмах различных видов и каким образом можно вообще управлять способностью наночастиц преодолевать биологические барьеры, если использовать НЧ в биомедицинских целях. Большое значение при этом имеют также методы молекулярного моделирования с использованием суперкомпьютерных технологий для выяснения механизма проникновения НЧ через биомембраны с атомной точностью.

Полученные нами к настоящему времени данные показывают, что эффективность проникновения НЧ в клетки зависит от состава и размера НЧ, липидного состава клеточных мембран и несколько различна для разных органов одного и того же организма. Проведенные гистологические исследования показывают, что эффект воздействия ряда НЧ оказывается весьма неблагоприятным и дифференцирован по разным органам и тканям. Большое значение для способности преодоления НЧ биологических барьеров имеют зарядовые и энергетические эффекты при взаимодействии НЧ с границей раздела вода-биомембрана и проницаемость барьеров может быть существенно различной, в частности, для клеток прокариот и эукариот. Гидрофилизация наночастиц в целом уменьшает их способность к преодолению биологических барьеров.

PROBLEM OF NANOPARTICLE PENETRATION THROUGH BIOLOGICAL BARRIERS AND NANOBIOSAFETY ISSUES

M.P. Kirpichnikov
Academician of the RAS ;
K.V.Shaitan
Professor;
Moscow State University in honour of M. V. Lomonosov, Biological faculty, 119991 Moscow

Development of nanotechnologies, introduction of new technogenic nanoparticles and nanomaterials, use of nanoproducts for biomedical purposes (diagnosis, delivery of pharmaceuticals, biocompatible nanocoverings etc.) makes us inspect the problem of interaction between nanostructures of different nature and biological membranes and nanoparticle penetration through biological barriers. In forecasting of biosafety of nanoparticles their ability to get over biological barriers is one of the key factors.

Nanoparticle penetration through biological barriers has an array of physical-chemical and biological aspects. It is of the utmost importance to understand what is the process of nanoparticle penetration through cell membranes into tissues and organs. It is necessary to develop and improve methods for nanoparticle detection in biological objects of different nature by means of various electron-microscope investigation, atomic-force microscope, chromatography analysis and some other methods. It is essential to understand what is common for mechanisms of transport of very diverse nanoparticles through membranes, what are the features of influence of chemical structure, hydrophobic behaviour, size and shape; what effects should be expected in variation of lipid composition of biomembranes in organisms of different kinds and how the ability of nanoparticles to get over biological barriers can be controlled if nanoparticles are used for biomedical purposes. Molecular simulation methods with the use of supersoftware technologies to determine mechanism of nanoparticle penetration through biomembranes with atomic precision are also of significant importance.

The data obtained by now show that strength of nanoparticle penetration into cells depends on compound and size of nanoparticles, lipid composition of cell membranes and varies slightly in different organs of the same organism. Histologic examinations conducted show that series of nanoparticles have rather unfavorable effect that is differentiated with respect to different organs and tissues. Charge and power effects in interaction between nanoparticle with boundary surface water-biomembrane are of great importance for ability of nanoparticles to penetrate through biological barriers and barrier transparency is essentially different especially for procaryote and eukaryote cells. In general, hydrophilization of nanoparticles reduces their ability to penetrate through biological barriers.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НОВЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ

Нетесов С.В.
член-корр. РАН
ГОУ ВПО «Новосибирский государственный университет»,
ул. Пирогова, 2, 630090, Новосибирск

Международная федерация ассоциаций (обществ) биобезопасности (МФАББ) объявила 2011 год Годом построения сообществ по биобезопасности. Эта Ассоциация, существующая с 2001 года, организует проведение конференций и развивает программу, включающую в себя помощь в разработке национальной политики и руководств по биобезопасности, в развитии инфраструктуры диагностических лабораторий начиная с проектирования и кончая методиками работы; консультирование в части тренинга и обучения биобезопасности и при создании профессиональных ассоциаций и обществ по биобезопасности.

В этом году данная Ассоциация, начиная с Международного Конгресса «Global Biosafety and Biosecurity: Taking Action» в Бангкоке в феврале 2011 года, будет развивать следующие активности:

1). Разработка и внедрение Программы проведения Года построения обществ биобезопасности и оценки действий по программе;

2). Составление электронной карты информационных ресурсов и Календаря событий и конференций;

3). Разработка Программы «Лидеров» или «Героев» биобезопасности;

4). Разработка Академической Программы по биобезопасности с использованием возможностей Университета ООН;

5). Разработка международной аккредитационной программы по биобезопасности;

6). Организация и проведение Мирового Дня Биобезопасности в 2011 году.

Также будет интенсифицировано создание Ассоциаций по биобезопасности в тех странах, где их еще пока нет. Основные мероприятия года будут обсуждаться на многочисленных съездах и конференциях и на интернет-сайтах. Конечной целью Года будет программа построения и гармонизации мировой системы биологической безопасности. Российский вклад в создание такой системы пока что не прояснен, но это сделать необходимо в силу ее богатого опыта в этой сфере деятельности, а также в силу ее большого международного авторитета. И первым шагом на пути к этому должно быть создание российского общества или ассоциации биобезопасности.

BIOLOGICAL SAFETY: NEW TENDENCIES AND NEW INTERNATIONAL INITIATIVES

Sergey V. Netesov
Corresponding Member of the RAS
Novosibirsk State University, 2, Pirogov St., Novosibirsk, 630559. Russia

The International Federation of Biosafety Associations which had been founded in 2001 has the following main activities: assistance in development of national biosafety guidelines and policies and adapting international best practices to local needs and conditions; improvement of diagnostic laboratories infrastructure by designing, equipping and operating diagnostic laboratories to safely handle and contain infectious diseases; improvement of training & awareness raising by establishing and supporting regional biosafety training centres, train-the-trainer programs, and twinning and mentoring programs and assistance in associations & network building by supporting nascent biosafety associations, facilitating the twinning of associations and integration of national associations into the international biosafety community.

The IFBA announced 2011 as a Year of Building International Biosafety Communities. One of the objectives of this project is the growth and sustainability of new and emerging national and regional biosafety associations. Biosafety associations play an important role in facilitating enhanced biosafety and biosecurity practices. Empowering these associations and ensuring that they continue to grow in a focused, meaningful and sustainable way will lead to true growth of global biosecurity and biosafety. The 2011 Year project consists of 8 new activities:

Project planning, development and evaluation

Preparation and maintaining of electronic map of resources and Calendar of events.

Biosafety Heroes program

Development of Biosafety Academic Program

Development of Biosafety Accreditation Program

2011 Year of Biosafety events and biosafety day announcement

Building sustainable biosafety associations

Development of the Network of Biocontainment Engineers

All these activities will be discussed at the international meetings during the year. The main target of the Year will be the development of the program of building and harmonization of the global system of biosafety. Russian input into the creation of such a system may be quite significant basing on its experience. And the first step should be the creation of Russian national biosafety association.

РАЗВИТИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Павлов Д.С., академик РАН, **Крысанов Е.Ю.**
Институт проблем экологии и эволюции РАН

На сегодняшний день нанотехнология является одной из наиболее многообещающих и бурно развивающихся областей. Уникальные свойства наноматериалов позволяют успешно использовать их в самых разных сферах деятельности человека. Поэтому нет сомнений в том, что инженерные наноматериалы уже присутствуют в окружающей среде, и их количество будет стремительно увеличиваться в ближайшем будущем. Не смотря на рост производства и использования наноматериалов, до сих пор мало что известно об их влиянии на окружающую среду и человека. Наноматериалы обладают рядом характерных свойств, таких как большая площадь поверхности и высокая реакционная способность, которые приводят к большей биодоступности и токсичности наноматериалов по сравнению с известными экотоксикантами. Кроме того, биологические эффекты наноматериалов связаны не только со свойствами самих наночастиц, но и с особенностями окружающей среды, что зачастую может приводить к трудно предсказуемым последствиям. Имеющихся на сегодняшний день сведений явно недостаточно для объективной оценки действия наноматериалов на живые организмы. Экологическая безопасность инженерных наноматериалов требует пристального внимания и разработки оригинальных методик комплексной оценки состояния живых систем, учитывающих их специфические свойства.

DEVELOPMENT OF NANOTECHNOLOGIES AND ENVIRONMENTAL SAFETY

Pavlov D.S., Academician of the RAS**, Krysanov E.Y.**
Institute for environmental and evolution issues of the RAS

As of today nanotechnology is one of the challenging and thriving branches. Unique properties of nanomaterials provide successful use in various fields of human activity. Therefore there is no question that engineering nanomaterials are present in environment and their amounts will considerably increase in the nearest future. Little is known about environmental impact and influence of nanomaterials on human despite production and use of nanomaterials are increasing. Nanomaterials have such characteristic properties as large surface area and high reactive capability that lead to greater bioavailability and toxicity of nanomaterials compared to known ecotoxicological agents. Besides, biological effects of nanomaterials are concerned not only with properties of nanoparticles themselves but also with environmental features that can often lead to hardly predictable consequences. Data available for the moment is insufficient to give unbiased assessment of impact of nanomaterials on living organisms. Environmental safety of engineering nanomaterials requires close attention and development of original methods for integrated assessment of living system conditions considering their particular features.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ НАНОБИОБЕЗОПАСНОСТИ

Попов В.О.
профессор
директор Института биохимии имени А.Н. Баха РАН,
119071, Москва, Ленинский пр., 33

Бурное развитие наноиндустрии и рост разнообразия наноматериалов обуславливают значимость исследовательской и нормативной деятельности по вопросам оценки их биологических эффектов как основы для обеспечения безопасности на всех этапах цикла разработки, производства, использования и утилизации нанотехнологической продукции. Отсутствие межгосударственной координации существенно ограничит темпы и эффективность внедрения в практику новых технологий, а также международные торговые отношения. Сотрудничество специалистов и организаций, работающих на разных уровнях обеспечения нанобиобезопасности, позволит сформировать единые позиции по всему комплексу вопросов, включая выбор методов характеристики биологического действия наноматериалов и контроля уровней контаминации, критерии гигиенического нормирования продукции наноиндустрии, формирование системы стандартных образцов и взаимозаменяемой приборной базы, правовое обеспечение нанобиобезопасности. Необходимо представление на международном уровне результатов отечественных разработок последних лет, прежде всего выполненных в рамках ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы», и организация многостороннего обсуждения опыта разных стран. Важными инструментами для достижения этой цели представляются взаимодействие с профильными группами Организации экономического сотрудничества и развития, координация работы технических комитетов по стандартизации, участие в международных исследовательских и инфраструктурных проектах. Из результатов взаимодействия, наиболее востребованных для отечественной нанотехнологии, следует выделить формирование единых информационных ресурсов, участие в создании системы стандартных образцов, в межлабораторных испытаниях разрабатываемых методов, гармонизация процедур подтверждения безопасности при экспорте и импорте продукции наноиндустрии, участие в экологической оценке циркуляции и безопасности наночастиц, выбор оптимальных решений при прогнозировании рисков новой продукции и управлении рисками. Доклад содержит анализ современного состояния разработок, ведущихся по этим направлениям.

INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF NANOBIOSAFETY

Popov V.O.
Professor
A.N. Bach Institute of Biochemistry Russian Academy of Sciences,
Leninsky prospect 33, 119071 Moscow, Russia

Rapid development of nanotechnology and the growing diversity of nanomaterials determine the importance of research and regulatory activities relating to their biological effects as the basis to ensure the safety at all stages of the development, manufacturing, use and disposal of nanotechnological products. The lack of interstate coordination significantly limits and slows down the practical implementation of new technologies, as well as international trade relations. The cooperation between experts and organizations working for ensuring nanobiosafety at different levels will help in finding a unified position on the whole range of issues, including the development of methods for the characterization of biological effects of nanomaterials and monitoring of the levels of pollution, criteria for sanitary regulation of nanotechnological products, the development of the systems of standards and universal instrumental basis, as well as the regulatory support of nanobiosafety. The results of recent studies performed in the Russian Federation, particularly under the Federal Target Program "Development of infrastructure of nanotechnology in the Russian Federation for 2008-2011" should be presented at the international level, and extensive discussions of the experience of different countries should be organized. Important tools for the achievement of this aim are the cooperation with relevant groups of OECD, the coordination of the work of Technical Standards Committees, and the participation in international research and infrastructure projects. The following results of this cooperation are most important for the Russian nanotechnology: the formation of joint information resources, the participation in the development of a system of reference samples, intra-laboratory (round robin) tests of methods under development, the harmonization of procedures for the safety confirmation in international turnover of nanotechnological products, the participation in the environmental assessment of circulation and safety of nanoparticles, the selection of optimal procedures for the prediction of the risk of new products and risk management. The report presents the analysis of the state-of-the-art in these areas.

СИМПОЗИУМ «ПРЕ И ПРОБИОТИКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ»

SYMPOSIUM “PRE- AND PROBIOTICS IN THE FOOD INDUSTRY. A HEALTHY FOOD FOR POPULATIONS”

ДОКЛАДЫ
REPORTS

ПРЕБИОТИКИ: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ В ПИТАНИИ, ОЦЕНКА ПОДЛИННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Байгарин Е.К., Жминченко В.М.
НИИ питания РАМН.
109240, Москва, Устьинский проезд, 2/14.

Согласно определению, данному G.Gibson и M.Roberfroid пребиотики это углеводы, которые обладают одновременно двумя важными свойствами: не перевариваются и не всасываются в верхних отделах пищеварительного тракта; селективно ферментируются нормальной микрофлорой толстой кишки, вызывая её активный рост. Пребиотиками являются полисахариды относящиеся к пищевым волокнам (ПВ).

Пищевые волокна являются одним из важнейших эссенциальных нутриентов. Физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20 г/сутки, для детей 15-20г/сутки.

Для подтверждения подлинности, а так же качественного и количественного определения пищевых волокон используется две группы методов: физико-химические и ферментно-гравиметрические и различные их комбинации. Использование того или иного метода определяется непосредственно задачей стоящей перед исследователем.

Безопасность пищевых волокон определяется степенью контаминации загрязнителями окружающей среды и уровнем их потребления и регулируется в соответствии с регламентами «Гигиенических требований безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». При их комбинированном применении в пищевых производствах регламенты безопасности устанавливают по показателям для ПВ с наибольшей квотой включения в рецептуру, а при равенстве – используют наиболее жесткие критерии.

В последние 10 лет пищевые волокна служат объектом пристального внимания и серьезного изучения физиологов и технологов. Тенденция включения ПВ в рационы питания все более четко прослеживается на примерах новых пищевых продуктов, появившихся в последнее время на продовольственном рынке. Другим аспектом этого процесса являются технологические свойства ПВ, обуславливающие их широкое применение в составе группы пищевых добавок, изменяющих структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.

PREBIOTICS: A FUNCTIONAL ROLE IN THE NUTRITION ASSESSMENT PODLINNOSI AND SECURITY, USE FOR FOOD FORTIFICATION

Baygarine E.K., Zhminchenko V.M.
Institute of Nutrition of Russian Academy of Medical Sciences

According to the definition given by G. Gibson and M. Roberfroid Prebiotics are carbohydrates that have simultaneously two important properties: not digested and absorbed in the small intestine; selectively fermented normal microorganisms of the colon, causing it to active growth. Prebiotic polysaccharides are related to dietary fiber (DF).

Dietary fiber is one of the most important essential nutrients. Physiological need for dietary fiber for adults is 20 g / day for children 15-20g per day.

Authenticity, as well as qualitative and quantitative determination of dietary fiber used two groups of methods: physico-chemical and enzyme-gravimetric and various combinations thereof. Using one or another method determined by the immediate challenge facing researchers.

Using one or another method determined by the immediate challenge facing researchers.

Safety of dietary fiber determined by the degree of contamination of environmental pollutants and their level of consumption and regulated in accordance with the regulations “Hygienic safety and nutritional value of food”. With their combined use in food production safety regulations set by the indicators for MF with the largest quota, including the recipe, and for equality - using the most stringent criteria.

In the past 10 years, dietary fiber is the object of close attention and serious study of physiologists and technologists. Heightening notable inclusion in the composition of foods of dietary fiber appears to increase the range of new food products. Another aspect of this process is the technological properties of DF, which owe their widespread use in the composition of dietary supplements that alter the structure and physico-chemical properties of food.

USE OF LACTIC ACID BACTERIA FOR PRODUCTION OF ANTIMICROBIAL AND HYPOALLERGENIC PRODUCTS

J.-M. Chobert[1], H. Rabesona[1], Y. Choiset[1], Y. Popov[2], F. Tkhruni[3], A. Kuliyev[4], A. Ahmadova[1,4], I. Ivanova[5], S. Danova[6], I. Iliev[7], S. El-Ghaish[1,8], M. Sitohy[1,9], V. Mazo[10], S. Sheveleva[10], N. Karlikanova[10], V. Lanina[11], M. Pescuma[1,12], E.M. Hébert[12], F. Mozzi[12], G. Font de Valdez[12], T. Haertlé[1]
1 UR 1268, INRA, BIA-FIP Rue de la Géraudière, B.P. 71627, 44316, Nantes Cedex 3, France, chobert@nantes.inra.fr; rabesona@nantes.inra.fr; choiset@nantes.inra.fr; haertle@nantes.inra.fr;
2 Faculty of Biology, Yerevan State University, Armenia, physiol@ysu.am;
3 Institute of Biotechnology, Yerevan, Armenia, avyura@inbox.ru; armbiotech@netsys.am;
4 Faculty of Biology, Baku State University, Baku, Azerbaijan, biochem@mail.az; Aynur.Ahmadova-Fehruz@nantes.inra.fr;
5 Department of Microbiology, Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Sofia, Bulgaria, vitanova@biofac.uni-sofia.bg;
6 Department of Microbial Genetics, Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria, stdanova@yahoo.com;
7 Department of Biochemistry & Microbiology, Plovdiv University, Plovdiv, Bulgaria, ilievini@abv.bg;
8 Tanta University, Department of Dairy Science, Kafr El Sheikh, Egypt, Shady.El-Ghaish@nantes.inra.fr;
9 Zagazig University, Biochemistry Department, Faculty of Agriculture, Zagazig, Egypt, mzsitohy@hot-

mail.com;
10 Institute of Nutrition, Russian Academy of Medical Sciences mazo@ion.ru; sheveleva@ion.ru; karlikanova@ion.ru
11 Farmbioal, Moscow, lanvera@yandex.ru
12 Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA)-CONICET, San Miguel de Tucumán, Argentina, pescuma@cerela.org.ar; fmozzi@cerela.org.ar; ehebert@cerela.org.ar; gfont@cerela.org.ar

The dimension of the phenomenon of the multi-resistance of pathogenic agents against contemporary conventional antibiotics, the emergence of new infectious agents, the reinforced requirements in the food supply microbiological security, discovery of new techniques of food bio preservation, new antibiotics, new targets and the development of the food vectors of the probiotic bacteria form the new challenges for modern biotechnology and biosciences. The interest of consumers for many fermented food products such as dairy products, fermented vegetables and meats has increased considerably in recent years thanks to positive perception of impact on consumer health considered generally as beneficial. Severe agricultural and economic crises of the recent years such as mad cow and foot and mouth disease, avian influenza, to name only the few, indicate how important is the sanitary status of the consumed food products and how deep and economically devastating may become outbreaks of food borne infections and resulting consumer fears and panics. Hence, there is an evident need for search of novel ways and new food preservation agents, preferably of natural origins and preferably produced by relatively well-known and widely accepted organisms. As far as this is concerned the LAB possessing GRAS status are very good candidates. It is also claimed that the onset of food allergies is on the significant rise, inflicting especially infant part of the EC population. According to epidemiological French sources about 10% increase *per annum* of a number of children allergic to different foods is registered every year. In some cases, very acute allergic reactions to consumed foods and to dairy proteins in particular, are leading to severe anaphylaxis. In such perspective it may be expected that well described and well studied influence of the fermentative processing of foods and in particular the dairy food systems would contribute to the decrease of adverse allergenic reactions because of the difference in allergen presentation or simply because of the pre-prandial proteolysis happening in this particular case in fermented dairy systems. Again as in case of antimicrobial actions of LAB, it may be expected that the well managed transformation of fermented cheeses, milks, matsuns, kefirs, and yogurts using appropriate LAB strains could create multiple hypoallergenic products if not for all, then at least for some classes of allergic patients. This possibility stimulates the interest of our consortium to address these issues driven in the first place by consumer health needs and Food Safety concerns and in second place by general social and market demands.

[#] With the financial support of NATO Project Science for Peace SfP 982 164, and of CONICET, ANPCyT, CIUNT and MINCyT from Argentina and ECOS-SUD from France (bilateral scientific cooperation project A07B01)

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ (ГММ) В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ И БАД К ПИЩЕ В РОССИИ

Ховаев А.А., Нестеренко Л.Н., Зигангирова Н.А., Народицкий Б.С.
ФГБУ «НИИЭМ имениН.Ф. Гамалеи» Минздравсоцразвития России

Введение.

Многочисленные разработки и широкое использование генетически модифицированных микроорганизмов (ГММ), обладающих такими улучшенными технологическими свойствами, как повышенная продукция ферментов, биологически активных веществ, устойчивость к микробному загрязнению, выгодны прежде всего экономически, поскольку требуют значительно меньших объемов исходного натурального сырья, трудозатрат и времени. Микроорганизмы быстро растут и, в большинстве случаев, легко культивируются, продукция легко подвергается биодеградации и оказывает минимальное вредное воздействие на экологию окружающей среды. Вместе с тем, большинство экспертов признает, что новые качества Трансгенных штаммов, особенно не имеющих истории безопасного использования в пищу, могут быть связаны с потенциальным риском для человека и окружающей среды. Одним из главных аргументов против использования трансгенных технологий в производстве пищи является возможное присутствие генов антибиотикоустойчивости, потенциально способных к трансмиссии в представителей резидентной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и пищевых продуктов. Таким образом, актуальность контроля за безопасным использованием пробиотических продуктов питания объясняется, с одной стороны, широким применением ГММ, а с другой – наличием потенциальных рисков и угроз для здоровья, отсутствием согласованных гигиенических подходов к оценке безопасности ГММ, маркировке и допуску таких продуктов на международный рынок продовольствия. В 2005 году Отдел безопасности продуктов питания Всемирной организации здравоохранения подготовил доклад в котором были выделены основные категории пищевых продуктов, получаемых с применением биотехнологий. Наряду с традиционными пробиотическими живыми микроорганизмами, которые используются в заквасках, стартерных культурах для производства кисломолочных продуктов, сыров, хлеба, напитков выделены продукты, содержащие инактивированные ГММ и продукты, содержащие отдельные ингредиенты, полученные из ГММ или обработанные ГММ. Большинство используемых в пищевой промышленности модифицированных штаммов являются производными микроорганизмов, применяемых в традиционной пищевой биотехнологии. При производстве пищевых продуктов могут использоваться живые, инактивированные ГММ или же не собственно ГММ, а только вырабатываемые ими биологически активные вещества. В настоящее время в мировом законодательстве нет прецендентов применения живых ГММ и на рынке нет коммерческих продуктов, содержащих живые трансгенные микроорганизмы.

Цель и задачи. В 2003 году на НИИЭМ им. Н.Ф.Гамалеи была возложена обязанность совместно с НИИ питания РАМН разработать нормативную документацию для проведения экспертизы на наличие ГММ, а также организовать работу испытательного лабораторного центра для проведения экспертизы. Постановлением Президиума РАМН от 17 сентября 2003 года № 162 «Генетически модифицированные источники пищи: медицинские проблемы» перед Научно-исследовательскими учреждениями была поставлена задача разработки эффективных методов и средств обнаружения и идентификации ГММ в пищевой продукции.

Материалы и методы.

За время работы ИЛЦ НИИЭМ им. Гамалеи был проведен анализ образцов пищевого сырья и продукции, произведенных из или с использованием пробиотических микроорганизмов имеющих генетически модифицированные аналоги (МГМА). Экспертизу проводили по направлениям НИИ питания РАМН и Роспортебнадзора. Были исследованы 546 (образцов), содержащих пробиотические микроорганизмы, в том числе, бактериальные заквасочные культуры – 333 пробы, пищевые продукты– 106 проб, биологически активные добавки к пище – 107 проб. Микроорганизмы, использованные для производства исследованных образцов пищевой продукции, принадлежали к более чем 30 различным видам пробиотических бактерий. Основные результаты. В соответствии с рекомендациями ФАО/ВОЗ и положениями ЕС были разработаны подходы к выявлению ГММ. В соответствии с рекомендуемыми стратегиями были выбраны векторные гены и селективные маркеры, наиболее репрезентативные для выявления ГММ в различных группах микроорганизмов. Были разработаны тест-системы для обнаружения ГММ в различных группах микроорганизмов (бактерии и грибы) методом ПЦР и для выделения ДНК из различных типов образцов пищевой продукции (с низким или с высоким содержанием белков и липидов). Тест-системы содержат 4 пары праймеров для выявления наиболее часто встречающихся векторных и селективных генов среди пищевых грибов и бактерий. В 2007 году была разработана и настоящее время успешно используется в органах Роспотребнадзора тест-система ГМ-БАКТ-1 для качественного выявления ДНК ГММ в стартерных культурах (заквасках) бактериальной природы и пищевых продуктах, в технологии производства которых используются бактериальные микроорганизмы. Кроме того, алгоритм проведения экспертизы учитывают также фактор принадлежности пищевых образцов к группе пищевой продукции, содержащие микроорганизмы в живом состоянии. Образцы продукции 1 и 2 группы исследуют с помощью тест-систем ГМ-БАКТ-1. Проведение экспертизы ИЛЦ НИИЭМ им. Н.Ф.Гамалеи осуществляют в соответствии с утвержденными нормативными документами: МУК 4.2.2305-07, МУК 2.3.2. 2879-10 и СанПиН 2.3.2.2340-08 (*Дополнения и изменения № 6 к СанПиН 2.3.2.1078-01*). Заключение. Таким образом, проведение экспертных исследований на наличие ГММ в пробиотических продуктах является технически более сложным исследованием, чем проведение экспертизы на наличие растительных ГМИ. Это связано с многообразием видов пробиотических микроорганизмов и вариантов их генетических модификаций. Проведение некоторых видов исследований на наличие ДНК пробиотических штаммов, вероятно, возможны только в специализированных центрах таких, как ИЛЦ НИИЭМ им. Н.Ф.Гамалеи. В то же время скрининговые исследования образцов пищевой продукции, содержащих живые пробиотические микроорганизмы, возможны при использовании тест-систем ГМ-БАКТ-1.

ДВЕ ПИРАМИДЫ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА

Мухамеджанов Э.К. д.м.н., профессор
РГП «Научный центр противоинфекционных препаратов», Алматы, Казахстан

Первое питание, с которым сталкивается человек – это молоко матери, которое по своему составу можно отнести к высоко жировому (ВЖ) питанию. При переходе на естественное кормление ребенок начинает получать высоко углеводный (ВУ) рацион. Однако высоко жировой принцип питания сохраняется в периоды между приемами пищи. Обеспечение процессов жизнедеятельности теперь и в дальнейшем осуществляется уже двумя пищевыми потоками: экзогенный пищевой поток (ЭКПП), который обеспечивается за счет поступления пищевых соединений извне; эндогенный пищевой поток (ЭНПП), который обеспечивается за счет использования пищевых соединений находящихся в депо организма. Выявляется определенная динамика потребления ЭКПП и ЭНПП, которая характеризуется чередованием протекания метаболических процессов и включения систем их регуляции.

При разработке потребности организма человека в основных пищевых веществах и энергии обычно учитывается состав нутриентов в ЭКПП. Для возможности использования имеющихся в настоящее время знаний широким кругом населения в 1992 году министерством сельского хозяйства США была предложена модель питания населения представленная в форме пирамиды, которая в наглядной форме давала представление какие продукты, и в каком количестве следует употреблять для сохранения хорошего здоровья и долголетия. Несмотря на свою схематичность, такая пирамида сыграла положительную роль в оздоровлении населения.

Для утилизации ВУ рациона требуется включение соответствующих метаболических конвейеров, что осуществляется посредством активации парасимпатического отдела нервной системы (медиатор ацетилхолин) и секреции гормона инсулина. Основная задача этих метаболических конвейеров – переваривание пищевых веществ и включение их в структурные компоненты и депо организма. При выполнении физической или умственной работы организм не может непосредственно использовать энергетические компоненты пищи, так как в этот период происходит активация симпатического отдела нервной системы (медиатор норадреналин) и секреция гормонов глюкагона и адреналина, которые тормозят процессы усвоения пищевых соединений. Поэтому, если собаку накормить и пойти с ней на охоту, то мясо фактически останется не переваренным – «сытое животное не охотник». Если долю тканевого белка (по массе), которую организм может использовать в энергетических целях во время голодания взять за единицу, то по отношении к нему энергетические запасы жира составляют семь единиц (у тучного индивидуума намного больше), а энергетические запасы углеводов – лишь четверть единицы. Следовательно, соотношение между белками, жирами и углеводами в ЭНПП составляет по массе 1 : 7 : 0.25, а по калорийности 1 : 16 : 0.25 соответственно, т.е. по своему характеру ЭНПП является высоко жировым (ВЖ), а пирамида окажется перевернутой. Минимальным компонентов в «энергетической пирамиде» являются углеводы. Для городского человека характерно снижение потребления в качестве источника энергии жиров и, напротив, увеличение утилизации глюкозы, что способствует развитию заболеваний энергетического обмена, в частности ожирения и диабета. Основная проблема для городского человека – несоответствие энергетических источников в ЭНПП характеру его жизнедеятельности, т.е. основная задача – сбалансировать ЭНПП.

ВЫСОКОАМИЛОЗНЫЙ ГОРОХОВЫЙ КРАХМАЛ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ

Шелепина Н.В.
ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», 302028, Россия, г. Орёл, ул. Октябрьская, 12

Высокоамилозный крахмал гороха, согласно классификации, относится к энзимрезистентным крахмалам второго типа, сочетающим функциональные свойства пищевых волокон и пребиотиков. При термической обработке структура такого крахмала не изменяется, обеспечивая сохранность резистентных свойств и способность структурировать пищевые композиции, что значительно повышает его пищевую ценность.

Нами было проведено исследование свойств нативных крахмалов, выделенных из зерна перспективных форм гороха морщинистого типа. Установлено, что содержание амилозы в анализируемых крахмалах составило более 60%. Гранулы крахмалов были представлены кристаллическими структурами трех типов (В, В* и Vh) с высокой температурой желатинизации, что также характерно для резистентных крахмалов. Содержание ферментоустойчивого крахмала в нативных крахмалах, не подвергнутых термическому воздействию, составило 15,1-16,8%. По органолептическим и физико-химическим показателям качества полученные препараты гороховых крахмалов соответствовали требованиям ТУ.

Являясь нерастворимым веществом, крахмал может применяться при разработке продуктов питания на зерновой основе, а также в пищевых системах с низкой и средней влажностью. Было предложено использовать высокоамилозный гороховый крахмал в составе теста для макаронных изделий. Установлено, что при введении в рецептуру 5-20 % такого крахмала от массы муки готовые макаронные изделия не только имели высокие потребительские свойства, но и отличались физиологической полезность, так как в процессе гидротермической обработки при их производстве процент энзимрезистентного крахмала существенно повысился.

Таким образом, крахмал из зерна современных форм морщинистого гороха является перспективным сырьём для создания пищевых продуктов с выраженным лечебно-профилактическим эффектом, способствующих улучшению физического состояния организма человека и профилактике ряда заболеваний.

HIGH-AMYLOSE PEA STARCH IN A FUNCTIONAL NUTRITION

Shelepina N.V.
GOU VPO «Oryol State Institute of Economy and Trade»,
302028, Russia, Orel, Oktyabrskaya Street, 12

According to the classification high-amylose peas starch refers to enzyme-resistant starches of the second type, combining functional properties of food fibres and prebiotics. The structure of such starch does not change at thermal processing, providing the safety of resistance properties and the ability to structure food mixtures, that considerably increases its food value.

We have carried out properties research of native starches extracted from prospective pea forms of wrinkled type. It is established, that the amylose content in analyzed starches is more than 60 %. Starch granules were presented by crystal structures of three types (B, B* and V_h) with a high temperature of gelling, that also is characteristic for resistant starches. The enzyme-resistant starch content in native starches not subjected to thermal influence is 15,1-16,8 %. Obtained specimen of pea starches corresponded to technical requirements according to organoleptic and physical and chemical quality indicators.

Being insoluble substance, starch can be used in grain foodstuffs and in food systems with low and average humidity. It was suggested to use high-amylose pea starch as a part of pasta. It is established, that adding to the recipe 5-20 % flour weight of such starch ready-made pasta had not only high consumer properties, but also different physiological utility as in the course of their hydrothermal processing the percent of enzyme-resistant starch has considerably increased.

Thus, starch of modern forms of wrinkled peas grain is a prospective raw material for foodstuffs creation with marked medicinal and preventive effect, promoting physical condition improvement of a human body and prevention of some diseases.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ С ПРОБИОТИКАМИ

Валиева[1] Е.М., Астраханцева[2] М.Н.
[1]Казанский государственный медицинский университет,
420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49;
[2]Казанский государственный технологический университет

Целью исследования было изучение стабильности при хранении сухих смесей для детского питания, содержащего пробиотики.

Объектами исследования являлись детские сухие смеси Нутрилак КМ и НАН-1, содержащие бифидобактерии. Стабильность определялась по двум показателям: количество живых бактерий - методом культивирования на полужидких средах; и антагонистическая активность – методом ингибирования биолюминесценции тест-штамма (Несчисляев В.А., Пшеничнов Р.А. и др.).

Культивирование проводили в трех временных точках: при вскрытии упаковки, на конец максимального срока применения упаковки и на конец рекомендованного производителем срока хранения вскрытой упаковки. Хранение вскрытых упаковок осуществлялось при комнатной температуре. Результаты показали снижение общего числа живых бифидобактерий к концу рекомендованного срока хранения вскрытых упаковок. Однако, количество пробиотических бактерий не выходило за пределы заявленного производителем, что свидетельствует о стабильности при хранении вскрытых упаковок детского питания с пробиотиками.

Оценка антагонистической активности по ингибированию биолюминесценции тест-штамма проводилась непосредственно при вскрытии упаковок и через неделю при хранении вскрытых упаковок при комнатной температуре. Обнаружено, что при хранении вскрытых упаковок Нутрилак КМ при комнатной температуре в течение 1 недели наблюдается усиление антагонистического действия. При хранении смеси НАН-1 в таких же условиях антагонистическая активность пробиотических штаммов достигало исходного уровня, что также свидетельствует об их стабильности.

Результаты исследования позволяют наряду с методом культивирования на средах рекомендовать методику микробиолюминесцентного анализа в качестве экспресс-метода в комплексной оценке стабильности детского питания с пробиотиками.

EVALUATION OF STABILITY DURING THE STORAGE OF DRY MILK BABY FOOD PRODUCTS WITH PROBIOTICS

Valieva[1] E.V., Astrahantceva[2] M.N.
[1] Kazan State Medical University, 420012, Butlerov str., Kazan, Tatarstan Republic;
[2] Kazan State Technological University

Stability studying during storage of dry milk products for baby food containing probiotics was a research objective.

Objects of studying were dry milk products Nutrilak KM and NAN-1 containing bifidobacteria. Stability was defined on two indicators: quantity of live bacteria - by cultivation method on semifluid media; and antagonistic activity – by the method based on bioluminescence inhibition of the test-strain (according to Neschisljaev V. A, Pshenichnov R. A, etc.).

Cultivation on semifluid media carried out in three time points: at packing opening, on the end of the maximum term for application of packing and on the end of the storage period for opened packing recommended by the manufacturer. The opened packings were keeping at room temperature. Results have shown decrease in total number live bifidobacteria by the end of the recommended storage period for opened packing. However, the quantity of probiotic bacteria didn't fall outside the limits declared by the manufacturer that testifies to stability at storage of the opened packing of dry milk baby food with probiotics.

Evaluation of antagonistic activity by the method based on bioluminescence inhibition of the test-strain carried out at packing opening and after one week keeping of the opened packing at room temperature. It is revealed that at storage of the opened packing of Nutrilak KM at room temperature within one week strengthening of antagonistic action is observed. At storage of NAN-1 in the same conditions antagonistic activity of probiotic strains reached initial level that also testifies to their stability.

Results of research allow along with a cultivation method on media to recommend a technique microbioluminescent analysis as an express method in a complex estimation of stability dry milk products for baby food with probiotics.

ОГЛАВЛЕНИЕ
CONTENTS

СЕКЦИЯ 6. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА» «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ»
SECTION 6. "BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT" «BIOLOGICAL TRASFORMATION OF THE POLLUTIONS IN THE ENVIRONMENT: REGULARITY AND PRACTICALITIES"

ИММУНОФАРМ

СПОНСОР СЕКЦИИ
SPONSOR OF SECTION

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

POSTERS
ПОСТЕРЫ

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATION

СЕКЦИЯ 7. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩА ДЛЯ ЖИЗНИ»
SECTION 7. «BIOTECHNOLOGY AND FOOD FOR LIFE»

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПОСТЕРЫ
POSTERS

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATION

КРУГЛЫЙ СТОЛ: «ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ И МОРСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ» SEMINAR: "WATER BIOLOGICAL RESOURCES - PROSPECTIVE RAW MATERIAL FOR NUTRITIONAL AND SEA BIOTECHNOLOGY"

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATIONS

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

СЕКЦИЯ 12. «БИОИНФОРМАТИКА»
SECTION 12. “BIOINFORMATION SCIENCE”

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

СЕКЦИЯ 13. «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ»
SECTION 13. “BIOTECHNOLOGY AND PROBLEMS OF BIG CITIES”

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

СЕКЦИЯ 15. «СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»
SECTION 15. "MODERN METHODS OF RESEARCH IN THE FIELD OF SCIENCES ABOUT LIFE"

СПОНСОР СЕКЦИИ: ЗАО «НАНОТЕХНОЛОГИЯ МДТ»
SPONSOR OF SECTION: "NANOTECHNOLOGY MDT" CO

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ. «ПРОБЛЕМЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ»
PLENARY SESSION. “PROBLEMS OF BIOSAFETY”

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY REPORTS

СИМПОЗИУМ
«ПРЕ И ПРОБИОТИКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.
ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ»
SYMPOSIUM
"PRE- AND PROBIOTICS IN THE FOOD INDUSTRY.
A HEALTHY FOOD FOR POPULATIONS"

ДОКЛАДЫ
REPORTS

ДЛЯ ЗАМЕТОК

FOR NOTES

ДЛЯ ЗАМЕТОК

FOR NOTES

ДЛЯ ЗАМЕТОК