МАТЕРИАЛЫ КОНГРЕССА | ЧАСТЬ 2

ПЯТЫЙ МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС

БИОТЕХНОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

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

16 - 20 марта

2009

March, 16 - 20

BIO ТЕХНОЛОГИИ

Под патронажем
Правительства Москвы

Under the patronage
of Moscow Government

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

THE FIFTH 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

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

материалы Пятого Московского международного конгресса (Москва, 16-20 марта, 2009 г.)
М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева,
2009 – 536 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.
Заказчик: **© 2009 ЗАО «Экспо-биохим-технологии»**
ООО «Экспоконсалтинг»
Tel: +7 926 142 0011
www.expoconsulting.ru
Материалы тезисов публикуются в авторской версии. Организаторы не несут ответственности за неточности и упущения в названиях и адресах, представленных в данном сборнике.

THE FIFTH MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS
BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Proceedings of the fifth Moscow International Congress (March 16-20, 2009, Moscow, Russia)
Moscow: JSC "Expo-biochem-technologies", D.I. Mendeleyev University
of Chemistry and Technology of Russia,
2009 – 536 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.
The customer: **© 2009 JSC «Expo-biochem-technologies»**
Created by the **Expoconsulting, LTD**
Tel: +7 926 142 0011
www.expoconsulting.ru
The abstracts materials are published in author's version.
The Organizers do not bear responsibility for any errors or omissions regarding the names and addresses of the congress participants, presented in the collection.

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

Российская академия наук
Правительство Москвы
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации
Российская академия медицинских наук
Российская академия сельскохозяйственных наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Торгово-промышленная палата Российской Федерации
Федеральное агентство по науке и инновациям
Российский союз химиков
ЗАО "Экспо-биохим-технологии"
The Russian Academy of Sciences,
Government of Moscow,
Ministry of Education and Science of the Russian Federation,
Ministry of Agriculture of the Russian Federation,
Ministry for Economic Development of the Russian Federation,
Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation,
Ministry of Industry and Energy of the Russian Federation,
The Russian Academy of Medical Sciences,
The Russian Academy of Agricultural Sciences,
The Chamber of Trade and Commerce of the Russian Federation,
Russian Union of Chemists,
JSC Expo-Biochim-Technologies

ОРГАНИЗАЦИИ, СОДЕЙСТВУЮЩИЕ ПОДГОТОВКЕ КОНГРЕССА:
SUPPORTERS:

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
МГУ прикладной биотехнологии
Всероссийский институт лекарственных растений (ВИЛАР)
Московский университет инженерной экологии
Московское агентство поддержки экспорта и инвестиций
РОАО «Росагробиопром»
ITER SRL
D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia
M.M.Shemyakin and Yu.A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the RAS
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences
The Department of Chemistry of M.V. Lomonosov Moscow State University
Moscow State University of Applied Biotechnology
All-Russia Institute of Herbs (VILAR)
ROAO "Rosagrobioprom"
ITER SRL

УЧАСТНИКАМ, ГОСТЯМ И ОРГАНИЗАТОРАМ IV МОСКОВСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА «БИОТЕХНОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ» И V МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ «МИР БИОТЕХНОЛОГИИ-2007»

Правительство Москвы сердечно приветствует Вас на ставших традиционными IV Московском международном конгрессе и V Международной специализированной выставке «Мир биотехнологии», постоянно проводимых в здании Правительства Москвы, на Новом Арбате, 36/9.

Проведенные в 2002, 2003 и 2005 годах Московские конгрессы и специализированные выставки показали, что проблема практического освоения современных достижений биотехнологии, поиск путей активизации инновационного процесса в сфере биотехнологии является актуальной задачей не только для России, но также занимает центральное место в биотехнологической политике Европейского Союза и других развитых стран. Этим объясняется значительное внимание, которое уделяется зарубежными научными и деловыми сообществами московским конгрессам и выставкам.

Немаловажным событием явилась и проведенная в марте 2006 года Международная конференция «Биотехнология и медицина», рассмотревшая проблемы состояния биотехнологических исследований в медицине и их практическое использование в здравоохранении.

Москва, как центр наукообразующих структур активно участвует во внедрении научных исследований и инновационных технологий и их коммерциализации, являющиеся залогом долговременной стабилизации страны.

В период ускорения интеграционных процессов особую роль приобретают крупные международные форумы по обмену идеями и опытом, каковыми являются Московский международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития» и Международная специализированная выставка «Мир биотехнологии-2007».

Участие всех заинтересованных организаций в этих мероприятиях в Москве, несомненно послужит более широкому ознакомлению научных кругов с аналогичными достижениями других стран и даст положительный стимул для более эффективной инновационной деятельности. Эти масштабные мероприятия расширят границы торгово-экономического сотрудничества, продемонстрируют промышленные достижения, привлекут потенциальных инвесторов и дадут новый импульс развитию инновационных разработок

Желаем участникам, организаторам и гостям конгресса и выставки творческих успехов в достижении намеченных целей, здоровья и дальнейшего совместного сотрудничества.

Мэр Москвы Ю.М.Лужков

TO THE PARTICIPANTS, GUESTS AND ORGANIZERS OF THE IV MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS "BIOTECHNOLOGY: STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT" AND THE V INTERNATIONAL SPECIALIZED EXHIBITION "BIOTECH WORLD -2007"

The Government of Moscow cordially greets you at the IV Moscow International Congress and the V International Specialized Exhibition "Biotech World" traditionally held in the House of Moscow Government in Novy Arbat Str., 36/9.

Held in 2002, 2003 and 2005 Moscow Congresses and specialized exhibitions showed that the problem of settling of modern biotechnology achievements and search of the ways of innovative process activation in biotechnology is an actual task not only for Russia but also for biotechnology policy of the European Union and other developed countries. It explains the considerable attention of the overseas scientific and business associations focused on Moscow congresses and exhibitions.

A remarkable event was an International Conference "Biotechnology and Medicine" held in March 2006 for discussing problems of biotechnology researches state in medicine and their practical use in health care.

Being the center of scientific-formative structures Moscow takes an active part in application of scientific achievements, innovative technologies and their commercialization that promotes sustainable development of the country.

In the time of acceleration of integration processes an important role acquire large international forums for exchanging ideas and experience such as Moscow International Congress "Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development" and International Specialized Exhibition "Biotech World – 2007".

The participation in the above mentioned events of all the organizations interested doubtless will serve for the wide acquaintance of scientific circles with similar achievements of overseas countries and give a stimulus to more effective innovative activity. These large-scale arrangements will expand the scope of trade and economic cooperation, demonstrate industrial achievements, attract the potential investors and give a new impulse to innovative development.

We wish success, good health and fruitful cooperation to all the participants, guests and organizers of the Congress and exhibition.

The Mayor of Moscow Yury M. Luzhkov

**УЧАСТНИКАМ, ГОСТЯМ И ОРГАНИЗАТОРАМ
V МОСКОВСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА
«БИОТЕХНОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ И РАЗВИТИЯ»
И VII МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ
«МИР БИОТЕХНОЛОГИИ – 2009».**

От имени Президиума Российской Академии наук приветствую участников, организаторов и гостей V Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы и развития» и VII международной специализированной выставки «Мир биотехнологии – 2009».

Проведенные с 2002 года четыре международных конгресса и две конференции по биотехнологической тематике, а также шесть специализированных выставок «Мир биотехнологии» вызвали широкий международный резонанс в научно-техническом обществе и показали актуальность, своевременность и необходимость регулярного проведения в России глобальных научных форумов по различным направлениям биотехнологии.

Биотехнология является одной из самых быстроразвивающихся областей высоких технологий. Особенностью биотехнологии, помимо высокого экономического потенциала, является ее мощное влияние на качество жизни населения через новые лекарственные препараты и пищевые продукты. По-прежнему нельзя сбрасывать со счетов и роль биотехнологии в национальной безопасности, имея в виду роль жизненно важных фармпрепаратов (вакцины, инсулин), продовольственного обеспечения.

Наряду с целевыми государственными программами, в развитии биотехнологии во всем мире ключевую роль играет сотрудничество и кооперация научных коллективов и работа частных венчурных лабораторий и фирм. Функционирование мелкого и среднего бизнеса в области биотехнологии, кроме обеспечения научного прогресса в этой области, имеет и важное значение в деле материальной поддержки ученых. В свою очередь, эта небольшая, но постоянная и предсказуемая финансовая подпитка со стороны мелкого и среднего бизнеса является эффективным способом противодействия утечке за рубеж квалифицированных кадров.

В работе конгресса принимают участие научные коллективы многих учреждений Российской академии наук и высших учебных заведений. В рамках конгресса проводится конкурс молодых ученых, на который представлено более 100 научных работ. Этот факт свидетельствует о высоком уровне подготовки кадров для биотехнологии, их высокой квалификации.

Планируемое в ходе работы Конгресса обсуждение актуальных проблем фундаментальных исследований в области молекулярной биологии, генной и клеточной инженерии, протеомики, геномики, биомедицинской химии, энзимологии и нанобиотехнологии, а также рассмотрение вопросов биобезопасности и биоэтики, безусловно, привлечет внимание не только российской, но и мировой научной общественности.

Желаю успехов в работе Конгресса и выставки, творческих успехов, здоровья и счастья всем участникам.

Президент Российской Академии Наук,
академик Ю.С. Осипов

**TO THE ORGANIZERS, GUESTS AND PARTICIPANTS OF
THE FIFTH MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS
"BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT"
AND THE SEVENTH INTERNATIONAL SPECIALIZED EXHIBITION
"BIOTECH WORLD – 2009".**

On behalf of the Presidium of the Russian Academy of Sciences I greet all the participants, the organizers and the guests of the Fifth Moscow International Congress "Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development" and the Seventh International specialized exhibition "Biotech World – 2009".

The four International biotechnology Congresses, the two conferences and the six specialized exhibitions "Biotech World" held from 2002 drew a wide international response in scientific and technical community and showed the necessity and the timeliness of regular holding of the global scientific forums for various branches of biotechnology in Russia.

The biotechnology is one of the most rapidly developing branches of high technologies. Apart from its high economical potential, the peculiarity of biotechnology is its strong influence on the human life quality via modern medicine and food. As before we can not underestimate the role of biotechnology in the national security, minding the importance of the essential medicine (vaccines, insulin), food supply.

Alongside with special-purpose state programs, in the development of biotechnology all over the world the key part plays the cooperation between scientific groups and the work of private venture laboratories and firms. The functioning of small and middle business in the field of biotechnology is very important not only for scientific progress but also for the material support of scientists. In turn, this small but stable and guaranteed financial support from the side of middle and small business is an effective method against skilled personnel drain.

Scientific collectives of many institutions of the Russian Academy of Sciences take part in the work of the congress. In the frame of the congress there has been held a contest of the young scientists for which there were presented more than 100 scientific works. This fact is a striking illustration of a high level of biotechnology education in Russia.

In the course of the Congress work there will be discussed actual problems of fundamental researches in molecular biology, gene and cell engineering, proteomics, genomics, biomedical chemistry, enzymology and nanobiotechnology, biosafety and bioethics, that will undoubtedly attract the attention not only of the Russian but also of the world scientific community.

I wish you successful participation in the work of the congress and the exhibition, health and happiness to all the participants.

The President of the Russian Academy of Sciences,
academician Yury S. Osipov

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Лужков Юрий Михайлович	мэр Москвы, ***сопредседатель Оргкомитета***
Примаков Евгений Максимович	академик РАН, президент Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, член Президиума РАН, ***сопредседатель Оргкомитета***
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, член группы экспертов по биобезопасности при ЮНЕСКО, ***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
Бабурин Александр Иванович	министр Правительства города Москвы, руководитель Департамента продовольственных ресурсов
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, член Президиума РАН, и.о. академика-секретаря Отделения биологических наук РАН
Егоров Алексей Михайлович	академик РАМН, профессор МГУ им. 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 имени М.В. Ломоносова, член Президиума РАН, Председатель ВАК
Крюков Сергей Вениаминович	Председатель Совета Директоров РОАО “Росагробиопром”
Мазуренко Сергей Николаевич	руководитель Федерального агентства по науке и инновациям
Москвин-Тарханов Михаил Иванович	депутат Мосгордумы
Пантелеев Евгений Алексеевич	министр Правительства города Москвы, руководитель Департамента науки и промышленной политики города Москвы

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
Сельцовский Андрей Петрович	профессор, руководитель Департамента здравоохранения г. Москвы
Скрябин Константин Георгиевич	академик РАН и РАСХН, директор Центра «Биоинженерия» РАН
Тихонович Игорь Анатольевич	академик РАСХН, директор ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, г. Санкт-Петербург
Тутельян Виктор Александрович	академик РАМН, директор ГУ 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 РАСХН Федерального Медикобиологического Агентства
Харченко Петр Николаевич	член-корр. РАСХН, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН

ORGANIZING COMMITTEE

Yury M. Luzhkov	Mayor of Moscow, ***Co-Chairman***
Evgeny M. Primakov	Academicianof the Russian Academy of Sciences, President of Chamber of Trade and Commerce of the Russian Federation, a Member of the Russian Academy of Sciences Presidium, ***Co-Chairman***
Pavel J. Sarkisov	Academicianof 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***
Evgeny A. Panteleev	Minister of Moscow Government
Alexandr I.Baburin	Minister of Moscow Government
Sergey N. Mazurenko	Head of the Federal Agency for Science and Innovations
Vladimir E. Aleshnikov	General Director of JSC “Expo-biochem-technologies”, ***Executive Secretary of the Organizing Committee***
Alexandr I. Archakov.	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Director of GE Scientific and Research 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
S.V. Krukov	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, Secretary of the Biology Department of the Russian Academy of Sciences
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
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
Andrey P. Selcovsky	Professor, Director of the Departament of Health of Moscow
Konstantin G. Skryabin	Academicianof the Russian Academy 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 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

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Петров Рэм Викторович	академик 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***
Баранов Дмитрий Анатольевич	профессор, ректор МГУ инженерной экологии
Бунин Михаил Станиславович	зам.руководителя Департамента Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
Варданян Сурен Оганесович	генеральный директор Московского агентства поддержки экспорта и инвестиций, зам.генерального директора МТПП
Варфоломеев Сергей Дмитриевич	член-корр. РАН, директор Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН
Габибов Александр Габибович	член-корр. РАН, зав.отделом Института биоорганической химии им. М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН
Градова Нина Борисовна	профессор РХТУ им. Д.И. Менделеева
Егоров Алексей Михайлович	академик РАМН, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова
Жариков Геннадий Алексеевич	профессор, НИЦ токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов Минздравсоцразвития Российской Федерации
Завриев Сергей Кириакович	член-корр.РАСХН, зав. отделом Института биоорганической химии им. М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН
Иванов Вадим Тихонович	академик РАН, директор Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН
Иванов Михаил Владимирович	академик РАН, зав.отделом Института микробиологии РАН
Катлинский Антон Викентьевич	профессор, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, генеральный директор ФГУП НПО "Микроген"
Кирпичников Михаил Петрович	академик РАН, декан биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, Председатель ВАК
Клименко Александр Викторович	заместитель руководителя Федерального агентства по науке и инновациям Министерства образования и науки Российской Федерации
Кочетков Сергей Николаевич	член-корр.РАН, зав.лабораторией энзимологии Института молекулярной биологии им.В.А.Энгельгардта РАН

Мирошников Анатолий Иванович	академик РАН, зам. директора Института биоорганической химии им. 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. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, *зам.председателя конкурса молодых ученых*
Панфилов Виктор Иванович	профессор, проректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
Рогов Иосиф Александрович	академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии
Северин Евгений Сергеевич	член-корр. РАН, генеральный директор ВНЦ молекулярной диагностики и лечения
Седельникова Галина Васильевна	профессор, заместитель директора Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов
Сергеенко Валерий Иванович	академик РАМН, зам.руководителя Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, зам.директора НИИ физико-химической медицины Минздравсоцразвития Российской Федерации
Систер Владимир Григорьевич	член-корр. РАН, 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, г. Санкт-Петербург
Тутельян Виктор Александрович	академик РАМН, директор ГУ НИИ питания РАМН
Ткаченко Сергей Борисович	член-корр. РАМН, начальник Управления регистрации лекарственных средств и медицинской техники Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития, гл.н.сотрудник ММА им.И.А.Сеченова
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 Института микробиологии Федерального Медикобиологического Агентства
Харченко Петр Николаевич	член-корр. РАСХН, директор Всероссийского научно-исследовательскогоинститута сельскохозяйственной биотехнологии
Фролкова Алла Константиновна	профессор, ректор Московского института тонкой химической технологии им. М.В.Ломоносова

Цыганов Дмитрий Игоревич	профессор, зам.генерального директора ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»
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 МИТХТ им. М.В.Ломоносова, *председатель конкурса молодых ученых*
Шевелуха Виктор Степанович	академик РАСХН, профессор Российского государственного аграрного университета - МСХА им.К.А.Тимирязева
Эрнст Лев Константинович	академик РАСХН, вице-президент РАСХН
Яненко Александр Степанович	д.б.н., зам. директора ФГУП ГНЦ ГосНИИгенетика

PROGRAMME COMMITTEE

Rem V. Petrov	Academicianof the Russian Academy of Sciences, a Member of UNESCO group of experts for biosafety, ***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***
Dmitry A. Baranov	Professor, Rector of the Moscow State University of the Engineering Ecology
Mikhail S. Bunin	Deputy Chief of the Department of the Russian Federation Ministry of Agriculture
Alla K. Frolkova	Professor, Rector of M.V. Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology
Alexander A. Gabibov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Institute of Microbiology of the Russian Academy of Sciences
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
Nina B. Gradova	Professor, D. Mendeleuyev University of Chemical Technology of Russia

Vadim T. Ivanov	Academician, Director of M.M. Shemyakin and Yu.A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences
Mikhail V. Ivanov	Academician, Institute of Microbiology of the Russian Academy of Sciences
Mikhail P. Kirpichnikov	Academician of the Russian Academy of Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State Univerity
Anton V. Katlinsky	Professor, General Director of the NPO “Microgen”
Petr N. Kharchenko	Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology
Alexander V. Klimenko	Deputy Director of Federal Agency for Science and Innovations
Sergey N. Kochetkov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of the Engelhardt Institute of Molecular Biology of the RAS
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
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
Valery I. Sergeenko	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Federal Agency for Health and Social Development of the Russian Federation
Galina V. Sedel’nikova	Professor, Deputy Director of the Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals
Vitaly 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, Member of the Presidium of the Russian Academy of Agricultural Sciences
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

Sergey B. Tkachenko	Corresponding Member of the Russian Academy of Medical 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 General Director of Moscow Committee for Science and Technology
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
Suren O. Vardanyn	General Director of MIEPA
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
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. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН

Ученый секретарь комиссии:

Крылова Лариса Петровна, к.х.н., Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля 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 им. 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 им. М.В. Ломоносова, ГК «Роснанотех»

Крюков Сергей Вениаминович, председатель Совета Директоров РОАО «Росагробиопром»

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

Поройков Владимир Васильевич, профессор, начальник отдела ГУ НИИ биомедицинской химии РАМН

Рогов Иосиф Александрович, академик РАСХН, президент МГУ прикладной биотехнологии

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

Титов Евгений Иванович, академик РАСХН, ректор МГУ прикладной биотехнологии

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

Цыганов Дмитрий Игоревич, профессор, зам. генерального директора ОАО «МКНТ»

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

СПОНСОРЫ КОНКУРСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ:

Международный Научно-Технический Центр
Научный Центр «Биоинженерия» РАН
ГУ НИИ питания РАМН
ФГУП НПО "Микроген"
РОАО "Росагробиопром"
Монсанто Европа С.А.

СЕКЦИЯ 5 / SECTION 5
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ / BIOTECHNOLOGY AND FOOD PRODUCTS 18

СЕКЦИЯ 6 / SECTION 6
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА / BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT 164

СЕКЦИЯ 7 / SECTION 7
БИОКАТАЛИЗ И БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ / BIOCATALYSIS AND BIOCATALYTIC TECHNOLOGIES 259

СЕКЦИЯ 8 / SECTION 8
БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ / BIOGEOTECHNOLOGY 316

СЕКЦИЯ 9 / SECTION 9
ИННОВАЦИИ, ФИНАНСЫ И БИЗНЕС / INNOVATIONS, FINANCES AND BUSINESS 353

СЕКЦИЯ 10 / SECTION 10
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ / BIOTECHNOLOGY AND EDUCATION 369

СЕКЦИЯ 11 / SECTION 11
БИОИНФОРМАТИКА / BIOINFORMATION SCIENCE 383

РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ СИМПОЗИУМ / RUSSIAN –SWISS SYMPOSIUM
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ /
QUALITY MANAGEMENT AS A KEY FACTOR OF PHARMACOLOGICAL INDUSTRY DEVELOPMENT 419

СЕКЦИЯ 5
SECTION 5

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ
BIOTECHNOLOGY AND FOOD PRODUCTS

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY REPORTS

ТРАНСГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВИЕ

Харченко П.Н.
ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН, Москва

Производство продовольствия – важнейшая проблема человечества. По прогнозам социологов население планеты к 2050 г. может удвоиться и достигнуть более 10 млрд. человек. Разумеется, это должно по идее сопровождаться по крайне мере и **удвоением** производства продовольствия. Традиционное (органическое) сельское хозяйство даже с использованием известных передовых агротехнических приемов неспособно справиться с этой задачей. Для выживания человечества необходимы принципиально новые по-истине революционизирующие подходы (новая «зеленая революция») к решению проблемы производства продовольствия. Нам очень нужны свои холодостойкие, солеустойчивые и устойчивые к засухе, разным патогенам и вредителям растения, ежегодно обеспечивающие надежный урожай. У нас не осталось времени на проверенный веками, но очень долгий традиционный генетико-селекционной путь получения таких культур. Остается один выход – создание и рациональное культивирование новых трансгенных растений. К сожалению, у нас в стране это сильно недооценивается и пока еще не имеет должной законодательной поддержки.

Между тем, во всем мире ширится использование разных трансгенных культур. Среди стран, успешно применяющих трансгенные растения в сельском хозяйстве, ведущее место занимают США, Бразилия, Аргентина, Китай, Индия и Южная Африка. Например, в США доля производства трансгенной сои составляет около 70%, а рапса и кукурузы более 20% от всей товарной продукции этих культур. Общие площади, занимаемые генно-модифицированными растениями в мире, составляет уже более 100 млн га, и ежегодно количество занимаемых ГМО площадей прирастает более, чем на 10 %. Развитие ГМ биотехнологии будет происходить преимущественно по линии кассетного принципа внедрения в коммерческие сорта растений множества генов, кодирующих совокупность важных индивидуальных признаков. К сожалению, в нашей стране эта зеленая биотехнология наталкивается на глухую стену недоверия, предубеждений и нарочито преувеличиваемых опасений. Несмотря на то, что у нас уже получены культуры некоторых очень перспективных хозяйственно ценных трансгенных растений, ни одна из них еще не вышла на поля.

В 2005 году Всемирная организация здравоохранения в своем отчете «Современная пищевая биотехнология, здоровье и развитие человека» сообщила о безопасности для человека продуктов питания, полученных из разрешенных к коммерческому использованию трансгенных растений. Тем не менее, детекция и маркировка продукции из ГМО обязательны. В Федеральном Законе № 234-ФЗ “О защите прав потребителей” и части второй Гражданского кодекса Российской Федерации» говорится об **обязательности информации** о наличии в продуктах питания полученных из **ГМО**, если содержание ГМ компонентов составляет **более 0,9%.** Пищевая продукция из ГМО относится к категории «новой пищи» и по закону подлежит обязательной оценке на безопасность, государственной регистрации и последующему контролю за оборотом. По этому закону пищевые продукты, полученные из ГМО, прошедшие медико-биологическую оценку и не отличающиеся по изученным свойствам от своих аналогов, полученных традиционными методами, являются безопасными для здоровья человека, разрешены для реализации населению и использования в пищевой промышленности без ограничений. В государственный реестр пищевых продуктов, полученных из ГМО, уже внесены несколько линий сои, кукурузы, картофеля, риса и свеклы. Осуществленная в нашем институте проверка на ГМО в различных продуктах питания выявила ГМ компоненты в разных пищевых продуктах, в том числе кукурузе и других.

В институте сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН разрабатывается **методология** современной сельскохозяйственной биотехнологии, в том числе получения эффективных приемов, методов и средств конструирования, создания и размножения новых продуктивных и устойчивых к биогенным и абиотическим стрессам растений и животных. В частности, у нас разработана новая эффективная технология трансгеноза у растений (в том числе и с использованием биолистики), созданы множественные уникальные генетические конструкты (векторы) для целевой генетической трансформации растений и животных.

С помощью этих оригинальных технологий совместно с Институтом биоорганической химии РАН уже получены и проходят полевые испытания устойчивые к гербицидам трансгенные рапс и пшеница, томаты с улучшенными вкусовыми качествами и увеличенной лежкостью плодов, устойчивая к вирусу Шарки слива и другие сельскохозяйственные растения. Ведутся работы по получению холодо- и солеустойчивых зерновых и созданию разных культур, устойчивых к грибным болезням.

Нами разработана целостная технология и линейка методов получения трансгенных организмов – мы умеем находить и выделять нужные гены, конструировать и создавать эффективные векторы с такими генами, осуществлять надежный трансгеноз и направленную трансфомацию ими и регенерацию трансгенных растений, их культивирование и размножение с помощью разработанной нами новой аэропонной технологии и специальной техники (аэропонные установки), умеем надежно молекулярно-генетически маркировать полученные растения в целях легитимизации новых культур растений и охраны авторских прав.

Всё это способствует развитию зеленой биотехнологии в России, получению и выносу на поля новых ценных сортов и линий ГМ культур, совершенствованию структуры и улучшению природы наших урожаев и упрочению продовольственной безопасности страны.

ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЛКОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ

Елена А. Райс и Г.А. Беннон
Компания “Монсанто”, Бульвар Норд Линдберг, 800, Сент-Луис, МО 63132, США

Все продукты питания, полученные с помощью методов биотехнологии, прежде чем выйти на пищевой рынок, проходят тщательную оценку безопасности. Основные принципы оценки безопасности сельскохозяйственных культур, полученных методами биотехнологии, были разработаны с участием таких международных организаций как Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Международный институт наук о жизни (ILSI), Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО/ООН), биотехнологические компании и множество независимых ученых. Как часть этой общей стратегии безопасность трансгенных белков подвергается тщательному исследованию. Оценка безопасности белка – это многоступенчатый процесс, включающий в себя:

(1) исследование физико-химических и функциональных свойств каждого веденного белка; (2) измерение экспрессии белка в необработанных тканях и пищевых продуктах; (3) исследование структурной схожести нового белка с известными аллергенами, токсинами и другими биологически активными белками, оказывающими вредное воздействие на млекопитающих; (4) анализ распада белка в смоделированных условиях ЖКТ; (5) документирование истории безопасного потребления белка или его структурных и функциональных аналогов в сравнении с белками, не оказывающих вредного воздействия на здоровье человека и животных; (6) исследование возможной токсичности белка для млекопитающих. Заключение об общей безопасности белка делается по результатам всех этих исследований и с учетом метода "веса доказательств". В докладе будет представлен обзор современных методов оценки безопасности белка на примерах зарегистрированных биотехнологических культур.

FOOD SAFETY OF PROTEINS INTRODUCED INTO CROPS DEVELOPED THROUGH AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY

Elena A. Rice and G. A. Bannon
Monsanto Company, 800 North Lindbergh Blvd, St. Louis, MO 63132, US

All foods derived through biotechnology undergo a comprehensive safety evaluation prior to entering the market as a part of the food supply. General principles of the safety assessment of biotechnology-derived crops were developed with input from international organizations such as the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), the international Life Science Institute (ILSI), the Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization (FAO/WHO), agricultural biotechnology companies, and many independent scientists. As a part of this overall strategy, the safety of the transgenic proteins is thoroughly evaluated. Assessment of protein safety requires a multistep approach including: (1) characterization of each introduced protein's physicochemical and functional properties; (2) quantifying protein expression in raw tissues and dietary exposure; (3) examining the structural similarity of the protein to known allergens, toxins or other biologically active proteins known to have adverse effects to mammals; (4) evaluating the digestibility of the protein in a simulated gastrointestinal system; (5) documenting the history of safe consumption of the protein or its structural and functional homology to proteins that lack adverse effects on human or animal health; and (6) investigating potential mammalian toxicity. Based on the results of these studies and applying a "weight of evidence" strategy, conclusions are made regarding overall protein safety. The overview of the current strategies applied to protein safety evaluation will be presented, including examples of proteins present in biotechnology-improved crops.

ДОКЛАДЫ
REPORTS

ЭКСПРЕССНЫЕ ИММУНОТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНЫХ КОНТАМИНАНТ В ВОДЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Дзантиев Б.Б., Жердев А.В., Бызова Н.А., Урусов А.Е.
Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН,
Ленинский проспект, 33, 119071 Москва

Проведены исследования, направленные на создание систем экспрессной детекции ряда биологически активных соединений (микотоксины, пестициды, антибиотики), основанных на принципе иммунохроматографии – движении анализируемой пробы и специфических реагентов вдоль пористого мембранного носителя, которое сопровождается формированием регистрируемых окрашенных зон. Получены препараты наночастиц коллоидного золота и их конъюгаты с антителами; на основании электронно-микроскопических данных охарактеризована структура коллоидных частиц. С применением биосенсорной системы Biacore изучена аффинность и специфичность иммунореагентов, используемых в тест-системах. Для токсикантов разной природы определены условия проведения реакции антиген-антитело на пористых мембранных носителях, включающие оптимальные значения pH, концентрации иммунореагентов, размеры коллоидных частиц и пор мембраны, количество молекул антител в конъюгате с наночастицей коллоидного золота и др. Разработаны иммунохроматографические тесты для экспрессной детекции микотоксинов, пестицидов и антибиотиков в воде и продуктах питания. Показана высокая специфичность и воспроизводимость анализа с использованием данных тест-систем в течение длительного срока хранения (более 6 месяцев). Отработаны условия количественной регистрации результатов анализа с применением портативного видеоцифрового оборудования отечественного производства.

Разработанные тест-системы позволяют детектировать токсичные соединения с чувствительностью до 10 нг/мл при продолжительности анализа не более 10 мин. Благодаря высокой экспрессности и малой трудоемкости иммунохроматография является эффективным подходом при проведении анализов в лабораторных и внелабораторных условиях.

Работа выполнена в рамках проектов EC BIO TRACER, MYCORED и гранта РФФИ 09-08-01209.

EXPRESS IMMUNOTESTS FOR THE CONTROL OF TOXIC CONTAMINANTS IN WATER AND FOOD

Dzantiev B.B., Zherdev A.V., Byzova N.A., Urusov A.E.
A.N. Bakh Institute of Biochemistry Russian Acad. Sci.,
119071 Moscow, Leninsky prospect 33

The presented investigations were directed to the creation of express systems for the detection of a row of biologically active compounds (mycotoxins, pesticides, antibiotics). The systems are based on immunochromatography principle, i.e. flow of a sample to be analyzed and specific reactants along porous membrane carriers that is accomplished by a formation of colored zones. Preparations of colloidal gold

nanoparticles and their conjugates with antibodies were obtained; structure of the particles was described on the basis of electron microscopy data. Affinity and specificity of the immunoreactants used in the test-systems were studied by the biosensoric system Biacore. For toxicants of different nature the conditions of antigen- antibody reaction on the porous membrane carriers were chosen including optimal values of pH, immunoreactants concentrations, size of the colloidal particles and membranes pores, number of antibody molecules in their conjugates with colloidal gold nanoparticles etc. Immunochromatographic tests for express detection of mycotoxins, pesticides and antibiotics in water and foodstuffs were developed. High specificity and reproducibility of the analyses with the use of the given test-systems for long term storage (more than 6 months) was demonstrated. Regimes of quantitative registration of the analyses results by portable video-digital equipment of domestic production were elaborated.

The developed test-systems allow detecting toxic compounds with sensitivities up to 10 ng/mL and the assay duration not more than 10 min. Due to high rapidity and low labor immunochromatography is an efficient approach for analyses under laboratory and field conditions.

The work was done in the frame of BIO TRACER and MYCORED EC projects and grant of the Russian Foundation for Basic Researches # 09-08-01209.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ТЕХНОЛОГИИ СУХИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ШУБАТА И КУМЫСА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ:

Чоманов У.Ч., Тултабаева Т.Ч., Шингисов А.У.
НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности
Казахстан 050060 г. Алматы пр. Гагарина 238 «А»

Одним из наиболее перспективных направлении в молочной отрасли Казахстана является производство шубата из верблюжьего молока и кумыса из кобыльего молока.

Однако как кумыс, так и шубат – скоропортящиеся продукты, через несколько дней (обычно 4-6 дней) после изготовления даже при хранении при температуре 2-6ºС скисают и становятся непригодными для использования в пищевых целях. В связи с этим налаживание производства сухих кисломолочных продуктов на основе кумыса и шубата, обогащенных биологически активными веществами и растительными добавками может решить вопрос круглогодичного обеспечения потребностей пищевой промышленности и лечебно-профилактических учреждений данными продуктами.

Важным аспектом перспективности данной технологии является возможность создания комбинированных молочных продуктов с новыми пищевыми свойствами, поскольку их производство основана на безотходной переработке не только молока, но и растительного сырья.

Технологический процесс производства сухих национальных кисломолочных продуктов шубата и кумыса с растительными добавками и биологическим активным веществами состоит из двух этапов: получения сгущенных кумыса и шубата с биологическими активными добавками растительного происхождения и сублимационной сушки с применением СВЧ-энергии.

В результате обогащения шубата и кумыса добавками растительного происхождения и биологическими активными добавками улучшился их витаминный, аминокислотный и минеральный состав.

THE BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN TECHNOLOGY OF DRY NATIONAL SOUR-MILK PRODUCTS SHUBATS AND KOUMISS WITH VEGETATIVE ADDITIVES

Chomanov U.Ch., Tultabaeva T.Ch., Shingisov A.U.
SRI overworking and the food-processing industry
Almaty, Kazakhstan, Gagarin street 238A

One of the most perspective a direction in dairy branch of Kazakhstan is manufacture shubat from the camel milk and koumiss from mares milk. However as koumiss, and shubat – perishable food, in some days (usually 4-6 days) after manufacturing even at storage at temperature 2-6ºC turn sour and become unsuitable for use in the food purposes. In this connection adjustment of manufacture of dry sour-milk products on the basis of koumiss and shubat, enriched by biologically active substances and vegetative additives can deal with a question of all-the-year-round maintenance of requirements of the food-processing industry and treatment-and-prophylactic establishments the given products. Prominent aspect of perspectivity of the given technology is possibility of creation of the combined dairy products with new food properties as their manufacture it is based on processing without waste not only milk, but also vegetative raw materials. Technological process of manufacture of dry national sour-milk products shubat and koumiss with vegetative additives and biological active substances consists of two stages: receptions of the condensed koumiss and shubat with biological active additives of a phytogenesis and sublimation drying with MICROWAVE ENERGY application. As a result of enrichment shubat and koumiss additives of a phytogenesis and biological active additives has improved their vitamin, amino acid and mineral structure.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Абрамова Л.С.[1], Зорин С.И.[2], Мазо В.К.[2]
[1] ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии", 107140, г. Москва, ул. В.Красносельская, 17
[2] ГУ НИИ питания РАМН, 109240, г. Москва, Устьинский проезд, д. 2/14

Нерыбные объекты промысла (мидии, рапана, гребешки, кальмары и др.) благодаря относительно высокому содержанию легкоусвояемых белков, обладающих высокой биологической ценностью, ПНЖК семейства омега 3, ряду микронутриентов и биологически активных веществ могут быть использованы в качестве сырья для получения функциональных пищевых продуктов. Во ВНИРО разработана и внедрена в производство технология гидролизата из мидий («Мидийный гидролизат МИГИ-К ЛП»), из гонад кальмара («Кальмарин»), из мяса рапаны («Рапанин»). Результаты экспериментальных и клинических исследований свидетельствуют об эффективности использования гидролизатов и содержащих их пищевых продуктов для диетической профилактики и в лечении воспалительных процессов, иммунодефицита, метаболических нарушений, сердечно-сосудистых заболеваний, гриппа и ОРВИ. Однако разработанные технологии включают кислотный гидролиз с последующей нейтрализацией гидролизата щелочью, что приводит к высокому содержанию в конечном продукте неорганических солей. Это ухудшает органолептические свойства продукции и ограничивает возможности её последующего использования в составе функциональных пищевых продуктов. В связи с этим нами определены оптимальные условия ферментативного гидролиза

мяса мидий с использованием ферментного препарата из гепатопанкреаса краба, протеазно-пептидазного комплекса из Aspergilus orizae «Флавоэнзим» и панкреатина. Результаты тестирования радиозащитной и гемостимулирующей активности полученных ферментолизатов свидетельствуют о перспективности их использования в питании лиц, условия жизни или профессиональная деятельность которых, связаны с неблагоприятными воздействиями внешней среды и с риском развития различных заболеваний, в первую очередь, вызываемых радиационным или химическим загрязнением.

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO RATIONAL USE OF NON-FISH TARGET SPECIES AND DEVELOPMENT OF SPECIALIZED PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION

Abramova L.S.[1], Zorin S.I.[2], Mazo V.K.[2]
[1] Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, 107140, Moscow, V.Krasnoselskaya st., 17
[2] Federal Research Institute of Nutrition (RAMS), 109240, Moscow, Ust'inskiy road, 2/14

Having a relatively high content of biologically valuable and easily assimilable proteins, poly-unsaturated fatty acids (omega-3), some micronutrients and biologically active substances, non-fish target species such as mussels, rapans, scallops, squids, etc.) could be raw material to produce specialized products for human consumption. The VNIRO experts have developed and introduced several new technologies of commercial production of hydrolyzates from mussels (*Mussel Hydrolyzate MIGI-K LP*), the squid gonads (*Kal'marin)*, and the rapan meat *(Rapanin)*. Results of experimental and clinical studies show effectiveness of these hydrolyzates and foodstuff containing these hydrolyzates in preventive diets and therapy of inflammatory processes, immunodeficiency, metabolic abnormalities, cardiovascular diseases, influenza, and acute virus respiratory diseases. However, the developed technologies imply acid hydrolysis followed by alkaline neutralization which results in a high content of mineral salts in the final product. This impairs organoleptic properties of the products and limits their further use as constituents of specialized products for human consumption. Therefore we have determined optimal conditions of the mussel meat hydrolysis with an enzymatic extract from the crab hepatopancreas, *Flavoenzyme* (a protease and peptidase complex from Aspergilus orizae), and pancreatin. Tests of radiological protection and stimulation of hemopoietic system of the new hydrolyzates show that these products are very promising and could be used as food supplements for people who live or work in adverse conditions and have risks to develop various diseases, particularly, associated with radiological or chemical contamination.

МОРСКИЕ ВОДОРОСЛИ И ИХ БИОКОМПАНЕНТЫ — НЕРАЗЛУЧНЫЕ СПУТНИКИ БИОТЕХНОЛОГИИ

Одинец А.Г.[1], Подкорытова А.В.[2]
[1] РНЦ восстановительной медицины и курортологии Министерства здравоохранения и социального развития РФ;
[2] ФГУП ВНИРО, НКЦ "Морские биотехнологии"

Морские бурые (Phaeophyta) и красные (Rhodophyta) водоросли содержат уникальные по свойствам биологически активные вещества, однако количественно превосходящими их компонентами являются полисахариды, выполняющие разнообразные химические, механические и зацитные функции в разстениях. При этом содержание в водорослях биокомпонентов их активность находятся в прямой зависимости от рода, вида водоросли, ее возраста, условий и места произростания. Бурые и красные водоросли до настоящего времени являются единственным промышленнм источником гидроколлоидов — альгинатов, каррагинатов, агара ип агарозы, используемые в биотехнологии уже несколько десятилетий и к настоящему времени большинство главных достижений в этом напралении не были бы возможны без их применения. Биотехнология в целом представляет собой систему приемов направленного использования процессов жизнедеятельности живых организмов для получения промышленнм способом ценных продуктов. В последнее время это представление о биотехнлогии получило некоторое расширенное понятие и в настоящее время использование природных растительных и животных полисахаридов в технлогии пищевых продуктов и биологичеси активных добавок также относят к биотехнлологии поскольку гели агарозы применяют для электорфоретического разделения генов и генных фрагментов. Многие лекарственные средства, например инсулин, были получены при использовании геля агарозы. Несомненно, что успехи в области исследовании рака, особенно открытие и понимание онко-генов, и в исследовании СПИДа были не возможны без применения агарозы или ее призводных. Индентификация ДНК основано на разделении совпадающих генных фрагментов электрофорезом в геле агарозы. Агар до настоящего времени является единственной средой для культивирования и идентификации микроорганизмов в генной инженерии, а так же при производстве целого ряжда антибиотиков — например, пенициллина и стрептомицина. Больших успехов в биотехнологии лекарственнх средств и вспомогательных препаратов добились при использовании каррагинанов и альгинатов. Их используют качестве заменителя желатина при изготолвении капсул и разрыхлителя таблеток. Каррагинаны и альгинаты незаменимы при инкапсулирования или иммобилизации моноклональных антител, микроорганизмов, ферментов и др. К настоящему времени БАДы водорослей широко применяют в беотехнологии лечебно-профилактических продуктов, продуктов функционального питания и БАД. Водоросли к настоящему времени стали привлекательным объектом для комлексной переработки и получения не только гидроколлоидов, но и других БАД, например, фукоиданы, лектины.

SEA SEAWEED AND THEAR BIOCOMPONENTS - UNSEPARABLE COMPANIONS OF BIOTECHNOLOGY

Odinets A.G., Podkoritova A.V.

The Sea brown (Phaeophyta) and red seaweed (Rhodophyta) maintains unique on properties biologically active substances, however quantitatively surpassing to their components are polysaccharides, which carry out various chemical, mechanic and protective functions in plants. At this the maintenance in seaweed of their biocomponents their activity is in direct dependence on a sort, kind seaweed of its age, conditions and growing place.

Brown and red seaweed are till now a unique industrial source gidrokolloidov- alginate, karraginanov an agar and agarose. Used in biotechnology for some decades and to our time the main achievements, in this direction would not be possible without their application.

The biotechnology itself represents as a whole system of acceptances directed use of processes in ability to live of live organisms for reception by industrial way of valuable products. During the last time representation about biotechnology has received some expanded concept and in the presents a usage of natural vegetative and polysaccharide in technology of foodstuff and biologically active additives also carry to biotechnological processes

Great value have an agar and agarose in biotechnology development as gels agarose apply for electrophoretic divisions of genes and gene fragments .a lot of medical products, for example insulin, have been received at gel use from agarose. Undoubtedly that success in the cancer research, especially opening and understanding of onko-genes, and in AIDS research were impossible without application agarose or its derivatives. DNk identification it is based on division of conterminous gene fragments electrophoresis in gel agarose. The agar is till now the unique environment for cultivations and identifications of microorganisms in gene engineering, and also by manufacturing variety of antibiotics - for example, penicillin and streptomycin. The big successes in biotechnology of medical products and auxiliary preparations have achieved at use karraginanov and alginate.

They are used as a gelatin substitute at manufacturing of capsules and as a baking powder of tablets. Karraginanov and alginate are irreplaceable at incapsulation or immobilization monocloning antibodies, microorganisms, enzymes, etc. By this time Biologically active Additive of seaweed widely apply in biotechnology of medical preventive products, products of a functional food and Biologically active Additive. By this time the seaweed became an attractive object to complex processing and receiving not only gidrokolloidov, but also others Biologically active Additive, for example, fucoidan, lectin.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

Ефимочкина Н.Р.
ГУ НИИ питания РАМН, Москва, Устьинский пр., 2/14

В связи с расширением в последние годы производства биотехнологических пищевых продуктов, в том числе выработанных с применением нетрадиционных способов ферментации, модификации сырьевых основ и включения в их состав компонентов, привносящих новые виды микробных контаминантов, особую актуальность приобретает совершенствование системы микробиологических исследований на основе современных методов анализа.

Внедрение новых экспресс - методов и тест-систем для выявления, идентификации и количественного анализа условно-патогенных и патогенных микроорганизмов должно проводиться путем обязательных процедур стандартизации и валидации, целью которых является сравнение предлагаемых методик с референсными бактериологическим методами. Критериями стандартизации являются такие характеристики, как чувствительность (нижний предел определения); статистически достоверная сходимость результатов при использовании альтернативного и референсного методов - для количественных показателей; селективность (специфичность) в отношении искомого вида (группы) микроорганизмов; сохранение стабильности морфологических и биохимических свойств тестируемых микроорганизмов на новых средах; открываемость проб при рекомендованных режимах пробоподготовки и проведения анализа; межлабораторная воспроизводимость результатов; возможность интерпретации получаемых с применением новых методов данных, то есть соотнесения с нормативами, установленными по исследуемому показателю для конкретных продуктов. Апробация метода должна проводиться как путем исследований на экспериментальных модельных образцах, контаминированных тест-штаммами патогенных микроорганизмов, так и при рутинном контроле или скрининге пищевых продуктов с подтверждением фактического содержания искомых контаминантов в исследуемых объектах.

Проведенные в ГУ НИИ питания РАМН сравнительные испытания новых методик и диагностических тест-систем, в том числе основанных на ПЦР-анализе и ДНК-гибридизации, позволили разработать и внедрить в практику ряд методических документов: МУК 4.2.1955-05 «Метод выявления и определения бактерий рода Salmonella и Listeria monocytogenes на основе гибридизационного ДНК-РНК анализа», МР 02.036-08 «Идентификация патогенных бактерий, выделенных при контроле пищевых продуктов, с применением системы BAX® System Q7», МР № 02.031-08 «Количественный микробиологический анализ пищевых продуктов НВЧ-методом при использовании автоматического анализатора ТЕМПО».

DEVELOPMENT OF MICROBIOLOGICAL CONTROL OF BIOTECHNOLOGICAL FOOD PRODUCTS

Efimochkina N.
Institute of nutrition of RAMS

In connection with expansion of biotechnological food production in last years, including the modified and new types of food products, and inclusions in their structure of the components introducing new foodborne pathogens and infectious agents, a special urgency are got an improvement of microbiological control on the basis of modern methods of the analysis.

Introduction of modern rapid methods of assay and diagnostic systems for revealing, identification and the quantitative analysis of pathogenic microorganisms should be carried out by compulsory procedures of standardization and validation which purpose to compare offered techniques and traditional bacteriological methods. Criteria of standardization are such characteristics, as sensitivity (the limit of definition); statistically authentic convergence of results at use alternative and reference methods; selectivity (specificity) concerning a required group of microorganisms; stability of morphological and biochemical properties of tested microorganisms on new medium; efficacy of recommended protocol of the analysis; interlaboratory reproducibility of results; opportunity of interpretation of new methods of the data received with application, that is correlations with the specifications established on a researched parameter for concrete products. Approbation of a method should be carried out as by researches on experimental modeling samples, contaminated by pathogenic bacteria, and at the routine control or screening of foods with confirmation of the actual contents required contaminants in researched objects.

Carried out in Institute of nutrition of RAMS comparative tests of new techniques and diagnostic systems, including based on the real-time PCR techniques and DNA hybridization, have allowed to develop and introduce in Russian Federation a number of methodical documents: MUK 4.2.1955-05 «Method of revealing and definitions of Salmonella and Listeria monocytogenes by DNA hybridization assay», MR 02.036-08 «Identification of the pathogenic bacteria allocated at the control of food products, with application of BAX® Q7 System», MR 02.031-08" Quantitative microbiological analysis of food products by MPN method in automatic analyzer TEMPO».

НОВЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ НАНОКОМПЛЕКСОВ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ С ФОСФОЛИПИДАМИ

Семёнова М.Г., Белякова Л. Е., Поликарпов Ю.Н., Антипова А.С., Цапкина Е.Н.
Учреждение Российской Академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эммануэля, 119334, Москва, ул. Косыгина, 4

Представляемая работа направлена на решение одной из ключевых проблем, осложняющих разработку и сдерживающих выпуск низко-жирных функциональных продуктов питания (обеспечивающих профилактику заболеваний и укрепление иммунитета), а именно, проблемы введения трудно растворимых в воде гидрофобных нутрацевтиков в пищевые продукты. Одним из таких гидрофобных нутрацевтиков является фосфатидилхолин, в состав молекул которого, по данным фирмы производителя (Lipoid), входят такие эссенциальные жирные кислоты, как линоленовая (18:3, w−3; 3-7%) и линолевая (18:2, w−6; 59-70%), т.е. такие жирные кислоты, которые не производятся в организме человека, а должны поступать в него вместе с пищей. В нашем исследовании мы показали, что мицеллоподобный казеинат натрия, широко используемый в промышленности для эмульгирования и стабилизации коллоидных систем пищевого и фармацевтического назначения, может играть роль многофункционального наноконтейнера для липосом фосфатидилхолина. Такой наноконтейнер обладает всеми функциональными свойствами, присущими белку (хорошей растворимостью в водной среде, высокой структурообразующей способностью, в частности - пенообразующей и др.), и в дополнение к этому эффективно защищает ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав фосфолипида, от окисления. При этом были установлены структурные (молярная масса, размеры, плотность, форма) параметры наноразмерных комплексов мицеллоподобного казеината натрия с фосфотидилхолином, контролирующие, как их функциональные свойства в различных условиях (pH: 7.0; 6.0; 5.5; ионная сила: 0.001M; 0,01; 0.1M) окружающей среды, так и их ферментативный гидролиз в модельных условиях желудочно-кишечного тракта in vitro.

NEW MULTIFUNCTIONAL INGREDIENTS FOR FOOD COLLOIDS ON THE BASIS OF THE NANOCOMPLEXES OF SODIUM CASEINATE WITH PHOSPHOLIPIDS

M.G. Semenova, L.E. Belyakova, Yu.N. Polikarpov, A.S. Antipova, E.N. Tsapkina
Institution of Russian Academy of Sciences N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, 119334, Moscow, Kosygin str. 4; e-mail: mariagersem@mail.ru

The represented work is aimed at solving one of the key problems, standing in the way and retarding the manufacture of the low-fat functional food (providing the prevention of diseases as well as the improvement of an immunity), that is the problem of the introduction of the hardly soluble in water hydrophobic essential micronutrients into food. One of such essential micronutrients is phosphatidylcholine, the molecules of which contain the unsaturated hydrocarbon chains of the essential fatty acids, like linoleic (18:2, *w*−6, 59-70%) and linolenic (18:3, *w*−3, 3-7%), on the evidence of the manufacturer, that is Lipoid GmbH (Germany). The essential fatty acids are not produced in the human body, but have to be delivered trough the food intake. We have found in our study that the micelle-like sodium caseinate (the sodium form of the major milk protein), which is widely used as an emulsifier and stabilizer for colloidal systems in food and pharmaceutical applications, can act as a multifunctional nanocontainer for phosphatidylcholine liposomes. Such nanocontainer possesses all functional properties, which are characteristic of the protein (a good solubility in aqueous medium, a high structure-forming ability, etc.), and, in addition, it protects effectively unsaturated phosphatidylcholine against oxidation. As this takes place, we have revealed the structural parameters (the molar mass, the size, the density and the architecture) of the nano-sized complexes of sodium caseinate with phosphatidylcholine, which control both their all above mentioned functional properties under different environmental conditions (pH: 7.0; 6.0; 5.5; ionic strengths: 0.001M; 0,01; 0.1M) and the digestion of the complexes in the simulated conditions of the stomach and intestine *in vitro*.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ ГИДРОЛАЗ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Ковалева Т.А., Артюхов В.Г., Холявка М.Г., Беленова А.С., Макарова Е.Л.
Воронежский государственный университет,
394006 Воронеж, Университетская пл. 1

Иммобилизация – один из путей повышения стабильности ферментов по отношению к денатурирующим факторам внешней среды, который способствует применению биокатализаторов в фармацевтической и пищевой промышленности.

Основной проблемой данной работы являлся подбор носителей для иммобилизации инулиназы из Kluyveromyces marxianus Y-303 (КФ 3.2.1.7), липазы из Rhizopus japonicus 1403 (КФ 3.1.1.3) и глюкоамилазы из Aspergillus awamori BKMF 2250 (КФ 3.2.1.3) с целью расширения возможностей их применения в области получения фармацевтических препаратов и продуктов функционального питания.

Нами была проведена иммобилизация указанных выше гидролаз на различных гранулярных и волокнистых носителях. Показано, что наибольшую каталитическую активность проявляют инулиназа, адсорбированная на макропористой анионообменной смоле АВ-17-2П, и липаза, адсорбированная на высокомолекулярном хитозане (10-12 кДа). Очевидно, ферменты достаточно прочно связываются с матрицей данных носителей, существенно не изменяя при этом своей каталитически активной конформации, что позволяет считать полученные в нашей лаборатории препараты перспективными для дальнейших исследований с целью получения стабильных и высокоактивных гетерогенных биокатализаторов на основе иммобилизованной инулиназы и липазы.

При создании гетерогенных препаратов глюкоамилазы ведущим критерием должен выступать не процент сохранения активности, а степень прочности комплекса фермент-носитель, так как, в отличие от инулиназы и липазы, последний показатель для глюкоамилазы сильно варьирует. В связи с этим, при промышленном масштабировании процесса ферментативного гидролиза крахмала мы рекомендовали бы использовать в качестве носителей глюкоамилазы иониты КБ-2э-0,5 и КБ-4-10П.

OPPORTUNITIES OF THE USING OF IMMOBILIZES HYDROLASES FOR RECEPTION OF FUNCTIONAL FEED PRODUCTS AND PHARMACEUTICAL PREPARATIONS

Kovaleva T.A., Artyukhov V.G., Holjavka M.G., Belenova A.S., Makarova E.L.
The Voronezh state university,
394006 Voronezh, University square 1

Immobilization – way for stability increasing of enzymes in relation to denaturizing factors of an environment, which promotes application of biocatalysts in pharmaceutical and the food-processing industry.

The main problem of this work was selection of carriers for immobilization of inulinase from *Kluyveromyces marxianus* Y-303 (КФ 3.2.1.7), lipase from *Rhizopus japonicus* 1403 (КФ 3.1.1.3) and glucoamylase from *Aspergillus awamori* BKMF 2250 (КФ 3.2.1.3) with the purpose to expanse opportunities of their application in the field of reception of pharmaceutical preparations and products of a functional feed.

Immobilization of mentioned above hydrolases has been carried out on various granular and fibrous carriers. It is shown, that inulinase, adsorbed on macroporous anion exchange resin AV-17-2P, and lipase, adsorbed on high-molecular hitozane (10-12 kDa), had the greatest catalytic activity. Obviously, enzymes strongly enough contact a matrix of this carriers, essentially not changing thus there catalytically active conformation, that allows to count the preparations, received in our laboratory, perspective for the further researches with the purpose to recept stable and highly active heterogeneous biocatalysts on a basis immobilized inulinase and lipase.

For creation of heterogeneous preparations of glucoamylase as leading criterion is degree of durability for a complex the enzyme – carrier, but not the percent of preservation for activity, because against inulinase and lipase, last parameter for glucoamylase strongly varies. So, at industrial scaling process of enzyme hydrolysis of starch we would recommend to use as carriers for glucoamylase the resins KB-2e-0,5 and KB-4-10P.

ИММОБИЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА БЕЛКОВЫХ НОСИТЕЛЯХ В ПОЛУЧЕНИИ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Антипова Л.В., Глотова И.А., Данылив М.М., Болтыхов Ю.В., Поленов И.В., Вторушина И.В.
Воронежская государственная технологическая академия
394000, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19

Питание – важнейший фактор, определяющий физиологический и иммунный статус биологических макросистем. В производстве пищевых ингредиентов весьма привлекательны и перспективны методы биотехнологии для модификации структуры нативных белков с последующим конструированием БАД с заданными свойствами с учетом их физиологических потребностей различных детерминированных групп населения. Среди них особое место отводится белкам как незаменимым компонентам пищи, источником которых успешно могут служить коммерческие препараты животных и растительных белков, а также коллагеновые субстанции различных характеристик выделенных из животного сырья и гидробионтов. Нами исследованы функционально-технологические и структурно-механические свойства препаратов белков с целью выбора носителя химических веществ-ароматов CO_2-экстрактов пряностей (пинен, камфен), а также изучены процессы их иммобилизации на различных видах носителей. Обоснованы и предложены авторские технологии получения новых пищевых источников эссенциальных для организма человека элементов (йод, селен), а также композиционных основ с использованием CO_2-экстрактов лекарственных растений и специй, в основе которых лежат биотехнологические методы обработки вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. Оценивая степень сегодняшней интеграции в России в мировую экономику, приоритеты доктрины продовольственной безопасности страны, следует констатировать, что освоение прогрессивных, инновационных технологий, обеспечивающих сочетание коммерческих интересов с постановкой функциональных продуктов питания на производство – единственный реальный путь повышения конкурентоспособности отечественной пищевой промышленности и крупнотоннажного выпуска функциональных продуктов, создание которых станет, по мнению специалистов, одним из приоритетных направлений развития перерабатывающих отраслей АПК.

IMMOBILIZATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON ALBUMINOUS CARRIERS IN RECEPTION OF MULTIFUNCTIONAL FOOD COMPONENTS

Antipova L.V., Glotova I.A., Danyliv M.M., Boltyhov J.V., Polenov I.V., Vtorushina I.V.
The Voronezh state technological academy
19, Revolution avenue, Voronezh Russia, 394000

A food - the major factor defining the physiological and immune status of biological macrosystems. In manufacture of food components methods of biotechnology for structure updating native fibers with the subsequent designing BAA with the set properties taking into account their physiological requirements of the various determined groups of the population are rather attractive and perspective. Among them the special place is given to proteins as to irreplaceable components of the food as which source commercial preparations of animal and vegetative proteins can successfully serve, and also collagenic substances of various characteristics allocated of animal raw materials hydrobionts. We investigate functional-technological and structurally-mechanical properties of preparations of proteins for the purpose of a choice of the carrier of chemical substances-aromas CO_2- of extracts of spices (pinen, kamfen), and also their processes immobilization on various kinds of carriers are studied. Author's technologies of reception of new food sources essential sourses for a human body of elements (iodine, selenium), and also composite bases with using CO_2 extracts of herbs and spices in which basis biotechnological methods of processing secondary collagen of containing raw materials of the meat industry lay are proved and offered. Estimating presentday degree integration into Russia in economics, priorities of the doctrine of food safety of the country, it is necessary to state, that development of the progressive, innovative technologies providing a combination of commercial interests with statement of a functional foodstuff on manufacture - a unique real way of increasing of competitiveness of the domestic food-processing industry and large-capacity release of the functional products, which creation becomes, according to the experts, one of priority directions of development of processing branches of agrarian and industrial complex.

ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ МЕЧНИКОВА И.И. В РАЗРАБОТКАХ МНИИЭМ ИМ. Г.Н. ГАБРИЧЕВСКОГО

Амерханова А.М.[1], Жиленкова О.Г.[1], Воронина О.Л.[1,2], Афанасьев С.С.[1], Алешкин В.А.[1]
[1] МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора, Москва, Россия,
[2] Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, Россия

В 1960-е г.г. идея Мечникова И.И. о применения культур кисломолочных бактерий в качестве лекарственных форм, а также для обогащения продуктов питания получила новое развитие в научно-практическом направлении «Пробиотические препараты». Активное участие в нем принял институт им. Г.Н. Габричевского, одним из направлений исследований которого стало изучение бифидобактерий, как одного из важных компонентов микрофлоры кишечника человека. Разработка методов культивирования и исследования фенотипических свойств бактерий, протокола проведения клинических испытаний, создание коллекции бифидобактерий, получившей статус Государственной коллекции нормальной микрофлоры (ГКНМ), позволили отобрать производственно-значимые штаммы бифидобактерий. Формирование Федерального центра по бифидобактериям на базе института способствовало распространению опыта сотрудников по всем регионам страны и созданию новых пробиотических препаратов. В настоящее время ГКНМ содержит 818

единиц хранения бифидобактерий. Среди них типовые, производственные и производственно-перспективные штаммы, представители бифидофлоры кишечника всех возрастных групп человека и др. Производственные штаммы ГКНМ получили широкое применение в закваскаx прямого внесения и полученных с их использованием продуктах функционального питания, в биологически активных добавках, в фармпрепаратах. Наряду с прикладными исследованиями, способствующими расширению сфер применения бифидобактерий, в лаборатории биологии бифидобакерий института совершенствуются классические методы анализа и разрабатываются новые подходы к изучению бифидобактерий. Применение молекулярно-генетичекого метода позволило уточнить видовую идентификацию коллекционных и вновь выделяемых штаммов, а также выявить закономерности формирования сукцессионных рядов при становлении биоценоза кишечника детей первого года жизни под влиянием синбиотичеких препаратов, разработанных в институте.

REALIZATION OF I.I. MECHNOKOFF'S IDEAS IN ELABORATIONS OF G.N.GABRICHEVSKIJ MOSCOW RESEARCH INSTITUTE OF EPIDEMIOLOGY AND MICROBIOLOGY

Amerkhanova A.M.[1], Zhilenkova O.G.[1], Voronina O.L.[1,2], Afanas'ev S.S.[1], Aleshkin V.A.
[1] G.N.Gabrichevskij Moscow Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow
[2] A.N.Bakh Institute of Biochemistry, RAS, Moscow

In 1960s I.I. Mechnokoff's idea about application of sour milk bacteria cultures as pharmaceutical form and for enrichment of food stuffs had found new development in scientific-practical line of investigation "Probiotics". - G.N.Gabrichevskij Institute took active part in it. One of the line of investigation in Institute was research of bifidobacteria - one of the important constituent of the human gut microflora. Elaboration of methods of cultivation and analysis of phenotypinc properties of bacteria, of protocol of clinical trials, creation of bifidobacteria collection took status of Federal Human Host Microflora Bank (FHHMB) - all them permitted to choose manufacture significant strains. The forming of Federal centre of bifidobacteria on the base of Institute promoted the spreading of researchers' experience in all country regions and the elaboration of new probiotics. Today FHHMB includes 818 units of bifidobacteria issue. There are type, manufacturing and manufacture significant strains, specimens of gut bifidoflora of all human age group in FHHMB. Manufacturing strains are active used in ferments of direct entering, in functional foodstuff, in pharmaceutical. Together with application studies in laboratory of bifidobacteria biology classical methods of analysis are perfected and new approaches to bifidobacteria investigation are developed. Application of molecular-genetic method permitted to specify the species identification of collection and new isolated strains and to reveal the mechanism of *succession rows* forming during becoming of gut biocenose of first year life infants under influence of sinbiotics, developed in Institute.

ПОСТЕРЫ. ПУБЛИКАЦИИ.
POSTERS. PUBLICATIONS.

ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КАЧЕСТВЕ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Абинскова С.В., Митасева Л.Ф., Машенцева Н.Г., Колотвин В.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Проблема безопасности мясных продуктов питания становится одной из самых актуальных на рынке. Для снижения риска попадания недоброкачественных продуктов на стол потребителя необходимо применять быстрые, высокочувствительные, требующие минимальных затрат методы. К одним из таких методов относится методы ДНК-типирования.

Современная технология изготовления ферментированных мясных продуктов включает в себя добавление стартовых культур в рецептуру. Их применение существенно улучшает как органолептические, так и микробиологические показатели готовой продукции. Для контроля развития стартовых культур во время технологического процесса и дифференциации их от близкородственной микрофлоры, обладающей сходными фенотипическими признаками, необходимо использовать молекулярно-генетические методы.

Проведение работы заключалось в разработке протоколов ПЦР-амплификации фрагментов генов микроорганизмов, контролируемых СанПиНом РФ, и стартовых культур, а именно методики выделения ДНК с использованием в качестве лизирующего вещества CTAB – сильного детергента, как для санитарно-показательной микрофлоры, так и молочнокислых микроорганизмов. Были подобраны видоспецифические праймеры, проверена их специфичность на типовых штаммах, определены оптимальные температуры отжига и количество циклов амплификации. Объектами исследования были бактерии видов *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Proteus vulgaris, Salmonella typhimurium* и молочнокислые микроорганизмы видов *Lactobacillus curvatus, Pediococcus acidilactici, Lactobacillus plantarum*, *Staphylococcus carnosus*.

Использование молекулярно-генетических методов при проведении бактериологического анализа позволяет быстро и точно получить санитарно-гигиеническую картину исследуемых мясных продуктов по сравнению с классическими методами.

THE APPLICATION OF MOLECULAR-GENETIC METHODS TO CONTROL THE SAFETY OF THE FERMENTED MEAT PRODUCTS

Abinskova S.V., Mitaseva L.F., Mashentseva N.G., Kolotvin V.V.
Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina st., building 33

The meat production safety has become one of the most actual problems in the market. According to WHO, every year about 30 % of the population of industrially developed countries suffers from food poisoning. Therefore, there is necessity to develop fast, high-sensitivity, demanding the minimal expenses, methods to avoid using the off-grade food production by consumers. The one of such methods is the method of the DNA-identification.

The modern technology preparation of the fermented meat products includes addition starting cultures in a compounding to improve organoleptical and microbiological parameters of the final meat product. Consequently, molecular-genetic methods can be used to control the development of starting cultures during technological process and differentiations from the closely related micro flora possessing similar phonotypical signs.

We've developed the PCR-test -system to detect the fragments of genes the microorganisms which controllable SanPiN the Russian Federation and starting cultures, the unique method DNA-extraction from sanitary-indicative micro flora and lactic acid microorganisms using CTAB. The species-specific primers were designed, their specificities were proved using the developed PCR-test -systems on positive control (typical species) and were defined optimum temperatures annealing and quantity of cycles amplification. The subjects of research were bacteria of types Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Proteus vulgaris, Salmonella typhimurium and lactic acid microorganisms of types Lactobacillus curvatus, Pediococcus acidilactici, Lactobacillus plantarum, Staphylococcus carnosus. The cells inside fermented meat products have being grown during 16 h in LB broth (25 g of meat was homogenized in 225 ml broth).

According to our researches, molecular-genetic methods allow receiving sanitary-hygienic picture of investigated meat products quickly and precisely in comparison with classical microbiological methods.

СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СПИРТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Абрамова И.М.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033, Москва, ул. Самокатная, 4б

Разработана методика идентификации непищевого этилового спирта в водках и водках особых, основанная на определении наличия органических микропримесей, поглощающих и испускающих оптическое излучение в спектральном интервале 200 – 600 нм. Наличие набора характеристических органических микропримесей устанавливается путем сопоставления заданных значений многомерных спектров модельных образцов водноспиртовых смесей крепостью 40,0 %, приготовленных из синтетического или гидролизного этилового спирта и дистиллированной воды, с измеренным многомерным спектром неизвестного образца водки.

Для измерения спектров поглощения используют сканирующий спектрофотометр с управлением от персонального компьютера.

Для измерения спектров возбуждения и испускания люминесценции используют сканирующий спектрофлуориметр.

Вычисляют объединенную меру сходства $\mu_K = \beta_A\mu_A + \beta_{FB}\mu_{FB} + \beta_{FИ}\mu_{FИ}$ измеренного многомерного спектра, с многомерными спектрами для всех известных образцов из базы данных, где β_A,β_{FB} и $\beta_{FИ}$ - значимости оптических спектров поглощения, возбуждения и испускания люминесценции для идентификации группы микропримесей, $\beta_A + \beta_{FB} + \beta_{FИ} = 1$. В случае измерения: 1) поглощения в диапазоне 190–400 нм; 2) возбуждения с регистрацией люминес-ценции на длине волны 335 нм в диапазоне 200–350 нм; 3) люминесценции при возбуждении светом с длиной волны 230 нм относительная погрешность объединенной меры сходства многомерных спектров образцов не более +/-5%.

Разработанный метод устанавливающий происхождение этилового ректификованного спирта, входящего в состав водок и водок особых, позволяет осуществить контроль за качеством и безопасностью алкогольной продукции поступающей на потребительский рынок.

SPECTRO-FLUORESCENT METHOD TO EVALUATE SAFETY OF ETHANOL IN ALCOHOLIC PRODUCE

Abramova I.M.
State Russian Research Institute for Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy, 4b, Samokatnaya str. Moscow, 111033

A new method to identify inedible ethanol in vodkas and vodkas extra is based on the identification of the presence of organic micro impurities absorbing and emitting optical radiation in 200-600 nm spectral interval. Occurrence of a set of characterizing organic micro impurities is determined by correlating the given values of multivariate spectra of model samples of water-alcoholic 40,0 % strong mixtures prepared from synthetic or hydrolytic ethanol and distilled water with a measured multivariate spectrum of an unidentified sample of vodka.

Scanning spectrophotometer controlled by a PC is used to measure the absorption spectrum.

Scanning spectrofluorometer is used to measure the excitation spectrum and fluorescent emission.

A combined measure of consistency $\mu_K = \beta_A\mu_A + \beta_{FB}\mu_{FB} + \beta_{FИ}\mu_{FИ}$ of the measured multivariate spectrum is calculated together with multivariate spectra for all known samples from the data base where β_A,β_{FB} and $\beta_{FИ}$ – significances of absorption, excitation and fluorescent emission optical spectra for the identification of a group of micro impurities are $\beta_A + \beta_{FB} + \beta_{FИ} = 1$.

When the measurement is done: 1) absorption in 190 – 400 nm range; 2) excitation with registered fluorescence on the 335 nm wave length within 200 – 350 nm range; 3) fluorescence stimulated by light with wave length of 230 nm the relative error of the combined measure of consistency of the multivariate spectra samples shouldn't be more then +/-5%.

The given method to identify the origin of rectified ethanol as an ingredient of vodkas and vodkas extra allows controlling quality and safety of alcoholic produce available in the consumer market.

ВЛИЯНИЕ НОВОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ МЕЛАФЕНА НА СТРУКТУРУ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК ЖИВОТНЫХ

Алексеева О.М. [1], Фаттахов С.Г. [2], Коновалов А.И. [2], Голощапов А.Н. [1], Бурлакова Е.Б. [1], Ким Ю.А. [3]
[1] Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им . Н.М.Эмануэля РАН, ул. Косыгина, 4, Москва 119334, Россия
Факс (495) 137-41-01; E-mail: olgavek@yandex.ru
[2] Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова РАН, Казанского Научного центра, Казань,
[3] Институт биофизики клетки РАН, Пущино

Мелафен – новый, применяемый для повышения стрессоустойчивости растений, стимулятор роста исследовался на мембранах животного происхождения разной степени организации. Влияние на структурные характеристики тестировали на искусственных липосомах и тенях эритроцитов, влияние на функции рассмотрели на целых эритроцитах и на клетках асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ). В работе были использованы методы дифференциальной микрокалориметрии и первичного светорассеяния под прямым углом. Было обнаружено, что структурная организация микродоменов липидов в мембранах искусственных мультиламмелярных липосом из димиристоилфосфатидилхолина (DMPC) не меняется в присутствии Мелафена в концентрационном диапазоне от 10^{-21} М до 10^{-3} М. Только очень большие концентрации 10^{-2} М влияют на организацию микродоменов липидов. Такая же картина получена и для белковых микродоменов в тенях эритроцитов. Так на адекватной модели клеточных мембран с характерными для многих клеток липидными доменами и белками цитоскелета, показано, что Мелафен значительного деструктивного влияния на структуру клеток животных не оказывает. В растениеводстве он применяется в концентрациях не выше 10^{-13} М. Исследованный нами концентрационный диапазон оставляет еще значительный недеструктивный интервал. Однако, в случае влияния на функционирование клетки интервал сужается. Ca^{2+} -сигнальная система клеток животных – АКЭ подвергается угнетению даже при концентрациях 10^{-11} М. Мелафен влияет сразу на две мишени на поверхности клеток – на метаботропные пуринорецепторы и на Ca^{2+} -проводящие каналы емкостного входа (CRAC), значительно снижая их активность. Только при концентрациях 10^{-13} М и ниже Ca^{2+} -сигнальная система клеток не угнетается.

THE INFLUENCE OF NEW PLANT GROWTH REGULATOR MELAFEN TO THE ANIMAL CELL'S STRUCTURE AND FUNCTIONS

Olga M. Alekseeva[1], Saidgarei G. Fattachov[2], Alexander I. Konovalov[2], Alexander N. Goloshchapov[1], Elena B. Burlakova[1], and Yuri A. Kim[¶]
[1]Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, ul. Kosygina, 4, Moscow, 119334, Russia; Fax: (495) 137-41-01; E-mail: olgavek@yandex.ru,
[2] Arbuzov Institute of Organic and Physics Chemical, Russian Academy of Sciences, Kazan Scientific Centr, Kazan,
¶ Institute of Biophysics of Cell, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia

Melafen is the new antistress plant growth regulator. It was tested with different animal cells membranes. Its actions to the structural properties of membranes were investigated with the artificial liposomes and erythrocyte ghosts. Its effects to the functions were detected at the native erythrocytes and Erchlich ascitic carcinoma cells (EAC).We used the differential microcalorymetry and primary light scattering under the right angle methods. It was found that structural organization of the lipid microdomains in the membranes of artificial multulammelar dimyristoilphosphatidylcholine (DMPC) liposomes not changed under the Melafen treatment by the 10^{-21} M - 10^{-3} M concentration diapason. Only large concentrations 10^{-2} M of Melafen influenced the lipid microdomains organizations. The similar picture was obtained for the protein microdomains at the erythrocyte ghosts. Thus we can show that the Melafen hasn't the significant membrane destructive effect, due to the adequate models of the cellular membranes, with the lipid microdomains and cytoskeleton proteins, which are typical for the many different cells. At the crop production it usually used below 10^{-13} M. The tested diapason of concentrations reserved the big nondestructive interval. But this interval dramatically restricted at the case of the Melafen action to the function. The Ca^{2+}-signaling system of animal cells (EAC) was depressed by the Melafen concentration 10^{-11} M. Melafen just acted to the two targets at the cell surface – methabotropic pyrinoreceptors and to the Ca^{2+} -releasing channel, witch regulated by intracellular calcium pools depletion. Melafen decreased its activity. Only under and below 10^{-13} M of Melafen concentrations Ca^{2+}-signaling system wasn't dumped.

ВЛИЯНИЕ ПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ ЭМУЛЬСИЙ НА БАЗЕ КРАСНОГО ПАЛЬМОВОГО МАСЛА НА СОХРАННОСТЬ ВИТАМИНОВ В ВАРЕНЫХ КОЛБАСАХ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ.

Алексеев А.Ю., Артамонова М.П.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Рецептуры вареных колбас, обогащенных каротиноидами, витамином Е, коферментом Q10, были спроектированы методом математического моделирования с учетом медико-биологических норм потребления витаминов школьниками. Источником каротиноидов, витамина Е, кофермента Q10 является красное пальмовое масло. При производстве эмульсий на базе красного пальмового масла для максимального сохранения витаминов красного пальмового масла использовали стабилизирующие добавки с протекторными свойствами, такие как белковые препараты гороха, соевый лецитин.

Согласно полученным результатам анализа каротиноиды, витамин Е, кофермент Q10 сохранялись на 10-30% лучше после тепловой обработки в случае введения красного пальмового масла в состав вареных колбас в виде эмульсии в отличие от образцов, в которые вносили красное пальмовое масло непосредственно. Максимальная сохранность была у кофермента Q10. Также были определены сохранность тиамина, аскорбиновой кислоты больше в вареных колбасах с эмульсией на базе красного пальмового масла, чем при непосредственном использовании красного пальмового масла в составе рецептур вареных колбас.

В соответствии с полученными результатами предложенные рецептуры и технология вареных колбас с эмульсией на базе красного пальмового масла способствуют максимальному сохранению каротиноидов, витамина Е, кофермента Q10, тиамина, аскорбиновой кислоты и обеспечению витаминами питание школьников.

THE EFFECT OF THE PROTECTIVE PROPERTIES COMPONENTS OF THE RED PALM OIL-BASED EMULSIONS ON THE SAFETY OF VITAMINS IN THE COOKED SAUSAGES FOR SCHOOLCHILDREN

Alekseyev A.Y., Artamonova M.P.
The Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina 33, Russia

The receipts of vitaminized cooked sausages were projected by the instrumentality the mathematical modeling in according with medical-and-biological norms of intake of vitamins by schoolchildren in composition of foodstuffs. The vitamin sources are the red palm oil, which contains carotenoids, vitamin E, coenzyme Q10. For maximum safety of vitamins of red palm oil were introduced the stabilizing components with protective properties such as pea protein preparations, soy lecithin in composition of the red palm oil-based emulsions.

Agreeably of getting results analysis the carotenoids, vitamin E, coenzyme Q10 were saved on 10-30% better after heat treatment in case of introducing of red palm oil in composition of cooked sausages in fat emulsion form unlike samples, in which the red palm oil was introduced directly. The maximum safety had the coenzyme Q10. Also the safety of thiamine and ascorbic acid were defined more in cooked sausages with the red palm oil-based emulsion than when in use the red palm oil in composition of receipts directly.

In according with getting results the suggested receipts and a technology of cooked sausages with the red palm oil-based emulsion are promoted of maximum saving the carotenoids, vitamin E, coenzyme Q10, thiamine, ascorbic acid and the provision the school nutrition by vitamins.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТИНА ИЗ ПАНЦИРЯ РЕЧНОГО РАКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТА ИЗ ВНУТРЕННОСТЕЙ РЫБЫ

Алаа Эльдин М. Юнес, Мукатова М.Д.
ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», 414025 г. Астрахань, ул. Татищева, 16 а

В последние годы во всем мире нарастает интерес к препаратам на основе хитина и хитозана и возможностям их использования во многих отраслях промышленности.

Хитин представляет собой линейный полисахарид 2-ацетамидо-2-дезокси-D-глюкозы, в котором моносахаридные остатки, повернутые поочередно на 180° соединены между собой β-1-4 связями (Muzzarelli R.A.A. и др., 1972, Кочетков Н.К., 1986). Простейшим производным хитина является хитозан, представляющий собой аминополисахарид 2-амино-2-дезокси-D-глюкан, образующийся при дезацетилировании хитина.

В настоящее время внимание исследователей больше привлекают ферментные препараты для получения хитина из панциря ракообразных и соответствующие требованиям, экологической безопасности организации производства.

Эффективность ферментативного гидролиза хитинсодержащего сырья, подвергнутого тепловой коагуляции (сушке) различна и в большой степени зависит от свойств субстрата, так и от используемых ферментных препаратов (Немцов 2007).

Применение ферментов для депротеинирования обеспечивает более мягкие условия при получении хитина и позволяет сохранить в наибольшей степени его нативные свойства. Использование ряда ферментных препаратов способствует совмещению нескольких операций, упрощающего процесс и уменьшает агрессивность реакционной среды.

Способ депротеинирования измельченного сухого панциря раков ферментным препаратом из желудочной ткани рыбы сома после проведения деминерализации кислотой позволяет вторую стадию очистки от белков осуществлять слабым раствором гидрооксида натрия (1-3%). Использованный ферментный препарат, имеющий кислую среду не только гидролизует белок, но и способствует дополнительной очистке хитина от минеральных примесей.

Химический состав хитина, очищенного от белков и минеральных примесей имел после высушивания содержания воды 5,2%, примесей белка – 0,96% и минеральных веществ – 0,2%, что соответствует высокому качеству полученного биополимера.

[1]. Кочетков Н.К. 1986Общая органическая химия. – М.: Химия,.С. 257-258
[2]. Muzzarelli R.A.A., Rochetti R., Morangio G. Separation of zirconium, niobium, cerium and rutenium on chitin and chitosan colubus for determination of cezium in nuclear fuel solution.- I., Rad. Chem., 1972. – №10. – P. 17-25.
[3]. Немцев С.В.2007. Научное обоснование комплексной технологий хитина, хитозна из панциря промысловых ракообразных и продукции на их основе Автореферат дисерт., -Москва 2007. ,
[4]. Розенталь А.Д. 1988 Биотехнологические основы переработки панциря антарктического криля. – Автореф. дисс. канд. биол. наук, ЛТИ им. Ленсовета Л.

METHOD FOR PRODUCTION CHITIN FROM SHELL CRAYFISH BY ENZYMES FROM INTERNAL FISH ORGANS

Alaa Eldin M. Younis and Mokatava M. D

Chitin, a linear polysaccharide 2-acetamide-2-deoxy-D-glucose composed of (1/4)-linked N-acetyl-b-D-glucosamine (Muzzarelli R.A.A. и др., 1972, Кочетков Н.К., 1986)

Chitosan is the derivative of chitin amionpolysacharide 2-amino-2-deoxy-D-glucan obtained by deacetylation of chitin

In recent years, the world is interest to studies the prepration of chitin and chitosan and their applecation in industries

enzymatic methods attracting the attention of researchers for obtaining chitin from the shell of crustaceans and thier effect on ecological safety

studies of biological process for chitin production have reported using organic acids producing bacteria *Pseudomonas Maltophilia* (Симахара К. и др.,1984) for deproteinization of crustacean and obtained chitin contain protein lower than 1%

(Розенталь А.Д., 1988) described that deproteinization method by using culture of *Bacillus Subtilis* for 1.5 day and the degree of hydrolysis of protein 98% to obtain chitin with protien 1%

The efficiency of enzymatic hydrolysis of proteins subjected to heat coagulation or drying varies and depends on the properties of the substrate, and the enzyme preparations

[1]. Кочетков Н.К. 1986 Общая органическая химия. – М.: Химия,.С. 257-258
[2]. Muzzarelli R.A.A., Rochetti R., Morangio G. Separation of zirconium, niobium, cerium and rutenium on chitin and chitosan colubus for determination of cezium in nuclear fuel solution.- I., Rad. Chem., 1972. – №10. – P. 17-25.
[3]. Немцев С.В.2007. Научное обоснование комплексной технологий хитина, хитозна из панциря промысловых ракообразных и продукции на их основе Автореферат дисерт., -Москва 2007. ,
[4]. Розенталь А.Д. 1988 Биотехнологические основы переработки панциря антарктического криля. – Автореф. дисс. канд. биол. наук, ЛТИ им. Ленсовета, Л.

ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПОРТА ДИКАРБОКСИЛАТОВ В КЛЕТКИ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* С ПОМОЩЬЮ ЭНДОГЕННОЙ СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМЫ

Аливердиева Д.А.[1], Мамаев Д.В.[2]
[1]Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, ул. М. Гаджиева, 45, 367025 Махачкала, Россия;
[2]Учреждение Российской академии наук Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Ленинский просп., 33, 119071 Москва, Россия.

Клетки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* характеризуются низкой скоростью окисления экзогенного сукцината. Культивирование клеток в условиях, способствующих пролиферации митохондрий и подверженных длительной преинкубации при 0°С, приводит к падению уровня эндогенного дыхания. Это позволяет измерить небольшие скорости (до 0.60 нмоль/мин) окисления экзогенного сукцината. Свойства эндогенной сопряженной системы окисления сукцината зависят от состава среды культивирования и условий подготовки клеток. Стабильные скорости окисления позволили определить Km дикарбоксилатного транспортера, изучить его свойства. С целью оптимизации условий изучения дикарбоксилатного транспортера мы использовали непроникающий специфический ингибитор. Транспортер характеризуется низкой активностью, высоким значением

Km по сукцинату, необычным для дрожжей *Saccharomyces* pH-оптимумом в щелочной области и не зависит от протонного градиента. Результаты проведенной работы и предложенный нами нетрадиционный подход к измерению транспортной активности позволит идентифицировать малоактивные транспортеры дикарбоксилатов плазматических мембран.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 07-04-00225).

STUDY ON THE DICARBOXYLATES TRANSPORT INTO YEAST *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* CELL USING ITS ENDOGENOUS COUPLED SYSTEM.

Dinara Aliverdieva[1], Dmitry Mamaev[2]
[1]Caspian Institute of Biological Resources, Department of Biotechnology,
Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences,
ul. M. Gadgieva 45, 367025 Makhachkala, Russia; E-mail: dinara_inbi@mail.ru
[2]Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences,
Leninsky pr. 33,119071 Moscow, Russia.

Saccharomyces cerevisiae cells exhibit low rate oxidation of exogenous succinate. These cells cultivated under conditions favoring proliferation of mitochondria and subjected to long-term preincubation at 0°C exhibited low endogenous respiration. Using such cells it was possible to detect low (up to 0.60 nmol/min) rates of oxidation of exogenous succinate. Properties of an endogenous coupled system of succinate oxidation depended of the composition of the cultivation medium and conditions of cell preparation. Stable steady state oxidation rates allow detecting Km values for the dicarboxylate transporter. Its properties are unusual for unknown plasmalemma dicarboxylate transporters. This transporter is characterized by low activity, which does not depend on plasmalemma proton gradient, high Km value for succinate and exhibit unusual (for *Saccharomyces*) pH optimum. Optimization of conditions for measurements of dicarboxylate transporter activity requires employment of a cell impermeable specific inhibitor of the plasma membrane transporter. Results of the present study as well as the proposed approach will help to identify low activity substrate transporters oriented for dicarboxylate efflux from the yeast cells.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No 07-04-00225).

ПРИМЕНЕНИЕ БИОКОРРЕКТОРА ПРИ ОТКОРМЕ ИНДЕЕК

Асрян В.М., Габараев А.Н.,
Кафедра «Технология мяса и мясопродуктов» Московского государственного университета прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Как известно, качество и рентабельность конечного продукта животноводства определяет в значительной степени питание животных. По этой причине нами была поставлена задача, вырастить качественную и здоровую птицу.

Для решения поставленных задач была проведена апробация нового биокорректора. Апробация проводилась на индюшатах породы белая широкогрудая.

Биокорректор использованный при откорме индеек был создан на основе оригинальных штаммов пробиотических бактерий из коллекции микроорганизмов МГУПБ. В состав препарата, входят такие культуры, как L. rhamnosus, B. adolescentis, L. Acidophilus.

В течение всего периода выращивания определяли динамику изменения живой массы (табл. №1, №2), среднесуточный прирост, сохранность.

Таблица 1 - Динамика изменения живой массы самцов, (г)

	1-5 сут	Возраст (недель)			
		1-4	4-8	8-12	12-17
контроль	60±0,2	550±4,2	1850±9,1	3912±11,3	7397±15,4
опыт	60±0,2	571±5,1	1886±8,7	3973±12,4	7525±16,6

Таблица 2 - Динамика изменения живой массы самок, (г)

	1-5сут	Возраст (недель)			
		1-4	4-8	8-12	12-17
контроль	52±0,4	500±5,3	1703±8,5	2787±10,1	4482±15,1
опыт	52±0,4	527±4,7	1731±7,5	2842±9,8	4581±15,7

Для характеристики роста птицы нами был определен среднесуточный прирост. По результатам измерений было установлено, что в период 0-4 недели среднесуточный прирост опытной и контрольной групп составлял 18,3 и 17,5 г соответственно. При этом в период 12-17 недель прирост опытной и контрольной групп составлял 101,5 и 99,6 г.

Включение, в рацион индеек уже с первых дней выращивания биокорректора, увеличивает сохранность поголовья до 97-98%, против 93-94% контрольной группы. По полученным данным можно сделать вывод, о целесообразности применения разработанного биокорректора, при откорме птицы.

APPLICATION OF THE BIOCORRECTOR AT FEED OF TURKEYS

Asryan V.M.

As it is known, quality and profitability of an end-product of animal industries defines substantially a food of animals. For this reason the task in view was us, to grow up a qualitative and healthy bird.

For the decision of tasks in view approbation of the new biocorrector has been spent. Approbation was spent on turkey poult breeds white broad-breast.

The biocorrector used at откорме turkeys has been created on the basis of original stamm probiotic bacteria from a collection of microorganisms MSUAB. The preparation structure, includes such cultures, as L. rhamnosus, B. adolescentis, L. Acidophilus.

During all period of cultivation defined dynamics of change of live weight (tab. №1, №2), a daily average gain, safety.

Table 1 - Dynamics of changes of live weight of males turkey, (g)

	1-5 day	Age (week)			
		1-4	4-8	8-12	12-17
control	60±0,2	550±4,2	1850±9,1	3912±11,3	7397±15,4
skilled	60±0,2	571±5,1	1886±8,7	3973±12,4	7525±16,6

Table 2 - Dynamics of changes of live weight of females turkeys, (g)

	1-5 day	Age (week)			
		1-4	4-8	8-12	12-17
control	52±0,4	500±5,3	1703±8,5	2787±10,1	4482±15,1
skilled	52±0,4	527±4,7	1731±7,5	2842±9,8	4581±15,7

For the characteristic of growth of a bird we had been defined a daily average gain. By results of measurements it has been established that in 0-4 weeks the daily average gain of skilled and control groups made 18,3 and 17,5 g. accordingly. Thus in 12-17 weeks the gain of skilled and control groups made 101,5 and 99,6 g.

Inclusion, in a diet of turkeys from first days of cultivation of the bioproof-reader, increases safety of a livestock to 97-98 %, against 93-94 % of control group. Under the received data it is possible to draw a conclusion, on expediency of application of the developed biocorrector, at feed birds.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ, АЛГОРИТМОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ФЕНИЛКЕТОНУРИЕЙ

Бабич О.О., Просеков А.Ю.
ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Фенилкетонурия является одним из наиболее распространенных наследственных заболеваний, связанных с нарушением аминокислотного обмена. В его основе лежит нарушение активности фермента фенилаланин–4-гидроксилаза, осуществляющего превращение фенилаланина в тирозин. До настоящего времени единственным эффективным методом лечения данного заболевания является диетотерапия, построенная по принципу резкого ограничения количества фенилаланина поступающего с пищей.

В Российской Федерации имеется государственный заказ на обеспечение детей, страдающих фенилкетонурией специальным питанием для предотвращения развития у детей умственной отсталости, который в настоящее время, к сожалению, реализуется посредством импорта, не всегда оказывающего эффективное воздействие на коррекцию паталогического состояния больного. В связи с этим необходимо разрабатывать подходы к получению таких продуктов, которые будут более экономичными по сравнению с существующими и будут обеспечивать достаточно полное удаление фенилаланина из реакционной смеси.

Проект направлен на разработку моделей, алгоритмов, а также технологии продуктов питания, предназначенных для лечения больных фенилкетонурией, которые обеспечат получение результатов мирового уровня, обладающих в последствии значительным потенциалом коммерческого использования на территории как Российской Федерации, так и в мире.

Суть разработанной технологии заключается в проведении целенаправленного гидролиза молочного белка, обеспечивающего селективное удаление фенилаланина из полипептидной цепи с последующей его биотрансформацией и удалением из реакционной смеси за счет фермента специфичного к фенилаланину иммобилизованного на ферромагнитных наночастицах. В результате соответствующей обработки гидролизаты белка полностью свободны от фенилаланина, что тем самым позволяют расширить и без того однообразное питание больного.

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION AND WORKING OUT OF MODELS, ALGORITHMS AND TECHNOLOGIES OF THE FOODSTUFF INTENDED FOR TREATMENT OF PATIENTS PHENYLKETONURIA

Babich O. O., Prosekov A.J.
Kemerovo institute of technology of the food-processing industry

Phenylketonuria is one of the most widespread diseases connected with infringement amino acid of an exchange. In its basis infringement of activity of enzyme fenilalanin-4-gidroksilaza, carrying out transformation phenylalanine in tirosin lays. Till now a unique effective method of treatment of the given disease is diete, constructed on a principle of sharp restriction of quantity phenylalanine arriving with food.

In the Russian Federation there is a state order for maintenance of children suffering phenylketonuria special food for prevention of development in children of intellectual backwardness which, unfortunately, is realised now by means of the import not always having effective influence on correction pathological of a condition of the patient. In this connection it is necessary to develop approaches to reception of such products which will be more economic in comparison with existing and will provide full enough removal phenylalanine from a reactionary mix.

The project is directed on working out of models, algorithms, and also technologies of the foodstuff intended for treatment of patients with phenylketonuria which will ensure the results of world level possessing in a consequence in considerable potential of commercial use in territory as the Russian Federation, and in the world.

The essence of the developed technology consists in carrying out of purposeful hydrolysis of the dairy fiber providing selective removal phenylalanine from polypeptide of a chain with its subsequent biotransformation and removal from a reactionary mix at the expense of enzyme specific to phenylalanine иммобилизованного on ferromagnetic nanoparticles. As a result of corresponding processing hydrolysates the squirrel completely are free from phenylalanine, that thereby allow to expand and without that a monotonous food of the patient.

ОЦЕНКА ЭМБРИОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ СОРТОВ СОИ

Бабикова А.В., Горпенченко Т.Ю.
Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения Российской академии наук; Владивосток 690022, пр. 100 лет Владивостоку, 159.

Соя – ценная мировая сельскохозяйственная культура, является важным источником растительного белка и жиров. Однако, соя – самоопыляющийся вид, и поэтому обладает относительно низким уровнем изменчивости, что затрудняет выведение новых сортов. Растения-регенеранты, полученные путём соматического эмбриогенеза, имеют более высокий уровень изменчивости без дополнительных генетических трансформаций или воздействий, и являются изначально целыми растениями, готовыми к высадке в грунт. Цель работы состояла в оценке эмбриогенного потенциала приморских сортов сои перспективных для выращивания на Российском Дальнем востоке.

Изменение концентрации фитогормонов (2,4-Д, НУК) и регулятора роста (тидиазурона) выявило, что из четырех изучаемых сортов наиболее перспективными являются Иван Караманов (ДальНИИСХ) и Приморская 28 (ПримНИИСХ). Нами отмечено, что при низкой концентрации ауксинов все исследуемые сорта обладают высокой способностью к каллусогенезу (до 95%). Для

индукции соматических зародышей (СЗ) у сортов Иван Караманов и Приморская 28 наиболее эффективна концентрация 2,4-Д – 20 мг/л. При этом наблюдалось небольшое количество аномальных эмбриоидов.

Наибольшее разнообразие форм морфогенеза наблюдалось при использовании тидиазурона у сорта Приморская 81. Во всех случаях тидиазурон являлся инициатором образования меристематических зон, а не рыхлой каллусной ткани.

При добавлении НУК (10мг/моль) происходило образование глобул, которые удлинялись, и из них впоследствии происходило образование корней или соматических зародышей. Подобные глобулярные зародыши располагались у края экспланта и имели биполярное строение. Развитие корневого апекса у них затруднялось с течением времени. Гистологический анализ показал, что на эксплантe образовывались все типы морфогенных структур: почки, корни и эмбриоиды.

ASSESSMENT OF EMBRYOGENE POTENTIAL OF THE FAR EASTERN SOYBEAN SORTS

Babikova A.V., Gorpenchenko T.Y.
Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, pt. 100 let Vladivostoku 159, Vladivostok 690022, Russia

The soybean (Glycine max (L.) Merrill) has become one of the most important crops all over the world as a reproducible source of protein and oil. But, obtaining new varieties of soybean is difficult because it's an autophilous plant and has low level of variability. Somatic embryogenesis has been used successfully for regenerating a wide variety of plants with higher level of variability. The aim of study is to analyze efficiency of somatic embryogenesis among different soybean varieties from the Far Eastern region.

After using various concentration of 2,4-D, NUK or thidiazuron in induction of somatic embryogenesis it has been revealed that Ivan Karamanov (Khabarovsk territory) and Prymorskaya 28 (Ussuriysk territory) are more perspective sorts for further work. It was shown that all studied varieties formed callus successfully (95%) in presence of the low auxins concentration. The cultivating on the media with 20 mg 1^{-1} 2,4-D displayed stable production of somatic embryos in Ivan Karamanov and Prymorskaya sorts with the little anomalies.

In Primorskaya 81 thidiazuron induced all types of morphogenesis such as shoot and root regeneration and somatic embryo formation. Histologycal analysis has revealed that explants of different varieties formed clusters of meristem cells but not only callus in the presence of thidiazuron.

When different explants were cultivated with NUK (10 mg 1^{-1}) they formed globules which elongated and developed into the roots or somatic embryos. These globules had bipolar structures and directly formed on explants. Subsequently, somatic embryos roots didn't develop. Histologycal analysis has revealed that explants formed shoot buds, roots and embryoids simultaneously.

РАЗРАБОТКА ТЕРМОУСТОЙЧИВЫХ БИОКОНСЕРВАНТОВ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИОЦИН СИНТЕЗИРУЮЩИХ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР

Баранова Е.А., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии 109316, Москва, ул. Талалихина,33

Введение чистой культуры продуцирующего бактериоцин штамма – один из примеров биопрезервации. Этот косвенный путь включения бактериоцинов в мясные изделия зависит от способности добавленного штамма расти и продуцировать бактериоцины в течение процесса ферментации в промышленных условиях. На синтез бактериоцинов значительно влияние оказывают факторы окружающей среды, такие как pH, температура, состав продукта и его структура, местная микрофлора. По технологическим свойствам наибольший интерес для мясной промышленности в качестве биоконсервантов представляют бактерии рода *Pediococcus*, продуцирующие бактериоцины педиоцины. Педиококки синтезируют достаточные количества молочной кислоты, необходимые для формирования структуры продукта, а также улучшают его аромат и уменьшают время ферментации, кроме того, они способны расти и метаболизировать в условиях низких значений активности воды. Изучение термической инактивации клеток штаммов-продуцентов бактериоцинов *Pediococcus acidilactici* 27 и 38, иммобилизованных в кальций-альгинатный гель, показало, что штаммы сохраняют свою жизнеспособность после инкубирования при 72 ºС в течение 60 мин. Эффективность иммобилизованных педиоцин синтезирующих штаммов изучилась на модельных фаршевых системах, так, уже на 3 сут хранения при 4 ºС в образцах с иммобилизованными штаммами полностью прекращается развитие нежелательной микрофлоры, в то время как в контрольном образце и образце со свободными клетками ее концентрация на 5 сут достигает $1{,}13\times10^5$ КОЕ/г и 5×10^3 КОЕ/г, соответственно. По результатам исследований был разработан бактериальный препарат «Витасфер». В настоящее время изучается перспектива его использования для подавления нежелательной микрофлоры и продления сроков годности вареных, варено-копченых, полукопченых мясных продуктов.

DEVELOPMENT OF THERMOSTABLE BIOPRESERVATIVES BASED ON THE BACTERIOCIN-SYNTHESIZING STARTER CULTURE

Baranova E.A., Khorolskii V.V., Mashentseva N.G.
Moscow State University of applied biotechnology 109316, Moscow, Talalikhina st., building 33

Introduction of the pure culture of the bacteriocin producing strain is the example of biopreservation. This indirect way of bacteriocin introduction into meat products epends on the ability of strains to growth and to produce bacteriocin during fermentation under industrial conditions. The synthesis of bacteriocin depends on the temperature, pH, composition and structures of product and local microflora. The *Pediococcus* are of a great interest for meat industry due to these technological properties. *Pediococcus* synthesize the sufficient amount of lactic acid necessary for the formation of products structure. Besides that *Pediococcus* decrease the fermentation time, improve the taste and flavor of products. They also are able to growth and metabolize under the conditions of low water activity.

Study of the thermic inactivation of strains producing bacteriocins *Pediococcus acidilactici* 27 and 38 immobilized into calcium–alginate gel showed that strains keep their viability after the incubation at 27°C during 60 min. The efficiency of immobilized pediocin producing strains was studied on the model farce systems. After 3 days of storage at 4°C in the samples with immobilized strains the growth of undesirable microflora, just as in the check samples and in the sample with free cells it's concentrations were $1{,}13\times10^5$ CFU/g and 5×10^5 CFU/g respectively.

The bacterial preparation "Vitasphere" was developed based on our results. At the present time the perspective of it's applications for the inhibition of undesirable microflora and prolongation of meat product storage is studied.

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАНОГО УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Токаев Э.С., Бастриков И.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Адекватные запасы углеводов (мышечного гликогена, гликогена печени и глюкозы крови) являются решающим фактором для оптимальных показателей в спорте. Ежедневное адекватное потребление углеводов необходимо для восполнения гликогена мышц и печени в период между ежедневными тренировочными занятиями или между соревнованиями.

При истощении запасов гликогена в результате продолжительной физической нагрузки или малоуглеводной диеты, из белка во время тренировки может поступать вплоть до 15% энергии. Вследствие этого замедляется рост мышечной ткани и ухудшается восстановление. Увеличение запасов гликогена снижает расход белка до 5%.

Целью данной работы являлась разработка специализированного углеводно-белкового продукта для спортсменов позволяющего в кратчайшие сроки восстановить запасы гликогена в мышцах и печени и предотвратить, соответственно, потерю белка при интенсивных тренировках.

Объектами исследования являлись препараты концентрированного белка из подсырной сыворотки (WGE80GPA, Hiprotal-580 и LACPRODAN-80); яичного белка (альбумин); молозива коровьего сухого; мальтодекстрина «Глюсидекс 19»; фруктоза; пищевого волокна «Флорация»; креатина моногидрата.

В работе определяли вязкость белка и готового продукта, величину pH белка и готового продукта, растворимость белка и готового продукта, индекс растворимости готового продукта, определяли эффективность смешивания компонентов. Проведенные исследования позволили определить оптимальные концентрации веществ, при которых проявляются их максимальные восстановительные и анаболические свойства.

В настоящий момент проводятся клинические исследования готового углеводно-белкового модуля на спортсменах с целью определения эффективности разработанной смеси.

DEVELOPMENT OF A SPECIALIZED CARBOHYDRATE-PROTEIN MODULE FOR SPORTSMEN NUTRITION

Tokaev E.S., Bastrikov I.A.
Moscow state university of applied biotechnology

An adequate carbohydrate (muscular glycogen, liver glycogen and blood glucose) store is a decisive factor for optimal sport results. Adequate daily carbohydrates consumption is required to replenish glycogen in muscles and liver between daily trainings or between competitions.

If glycogen store is exhausted due to long-term physical load or low-carbohydrate diet then protein may yield up to 15% of energy during the training. In the result the growth of muscular tissue retards and the recovery process degrades. If glycogen store is increased then protein consumption is reduced to 5%.

The objective of this work was to develop a specialized carbohydrate-protein product for sportsmen for quick restoration of glycogen store in muscles and liver and thus to prevent protein loss during intensive trainings.

Preparations of concentrated protein received from cheese whey (WGE80GPA, Hiprotal-580 and LACPRODAN-80), egg protein (albumin), dry cow colostrum, Glucidex-19 maltodextrin, fructose, Floracia dietary fiber and creatine monohydrate were studied.

Viscosity, pH index and solubility of protein and the finished product, solubility index of the finished product and efficiency of components mixture were determined in the work. The optimal concentrations of the substances when their recovery and anabolic properties are exhibited best were determined during the study.

Now the finished carbohydrate-protein module is been clinically tested on sportsmen in order to determine the efficiency of the developed mixture.

ОЦЕНКА ПРОБИОТИЧЕСКОЙ МИКРОФЛОРЫ В ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И БАД К ПИЩЕ

Батищева С.Ю., Ефимочкина Н.Р., Шевелева С.А.
ГУ НИИ питания РАМН, 109240, г. Москва, Устьинский пр-д, д.2/14.

Важное место в питании населения занимают обогащенные пищевые продукты и БАД к пище, содержащие жизнеспособные пробиотические микроорганизмы. Функциональные свойства таких продуктов определяются видовым составом технологической и пробиотической микрофлоры, а также уровнем ее содержания в продукте, которые регламентируются в нормативных и технических документах.

Проведена оценка по этим показателям 100 образцов продуктов, поступающих на потребительский рынок, в том числе 56 образцов жидких кисломолочных пробиотических продуктов (КМП) и 44 образцов БАД. Видовую и родовую принадлежность молочнокислых микроорганизмов (МКМ) и бифидобактерий определяли с помощью биохимических тест-систем API 50CHL и API 20A («BioMerieux»). Обнаружено, что все штаммы, выделенные из КМП, соответствовали заявленным и относились к видам Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus в ассоциации со Streptococcus thermophilus, Lactococcus lactis subsp. cremoris, L. lactis subsp. lactis, L. lactis ssp. lactis biovar diacetilactis, Leuconostoc mesenteroides. При исследовании БАД был идентифицирован более

широкий спектр лактобактерий: L. acidophilus, L. rhamnosus, L.reuteri, L.delbrueckii ssp. bulgaricus, L.casei, L.plantarum, L.helveticus, L.lactis subsp. cremoris. Во всех случаях также подтверждена родовая принадлежность бифидобактерий из БАД и КМП со смешанной микрофлорой.

Количество МКМ в КМП было ниже норматива у 14,3% продуктов (8 из 56), уровень бифидобактерий не отвечал нормативу в 2 образцах из 56. Число жизнеспособных микроорганизмов в БАД находилось на уровне $1x10^8$ -$1x10^9$КОЕ/г (регламентируемом в нормативных документах) в 33 образцах из 44 (75%), остальные 25% проб характеризовались пониженным уровнем активной микрофлоры (в 3 образцах - бифидобактерий, в 8 - МКМ). Важно подчеркнуть, что указанное несоответствие выявлялось уже на этапе санитарно-эпидемиологической экспертизы на начальном этапе хранения КМП и БАД.

Таким образом, контроль в обороте содержания и видового состава микрофлоры в обогащенных пищевых продуктах и БАД к пище является весьма актуальной задачей.

ESTIMATION OF PROBIOTIC MICROFLORA IN THE ENRICHED FOOD AND BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENTS

Batischeva S., Efimochkina N., Sheveleva S.
Research Institute of Nutrition, Russian Academy of Medical Sciences

The enriched food and biologically active food supplements with viable probiotic microorganisms take the important place in a human nutrition. Functional properties of such products are defined by specific structure probiotic microflora, its quantity in a product which in standard and technical documentation are established.

The estimation on these criteria of 100 food samples, arriving on the consumer market, including 56 samples of fermented milk probiotic products (FMP) and 44 samples of biologically active food supplements (BAFS) is spent. Identification of lactic acid bacteria and Bifidobacterium spp. was carried out with biochemical kits API 50CHL and API 20A («BioMerieux»).

It is revealed that all strains, isolated from FMP, corresponded declared and concerned to species: Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus in association with Streptococcus thermophilus, Lactococcus lactis subsp. cremoris, L. lactis subsp. lactis, L. lactis subsp. lactis biovar diacetilactis, Leuconostoc mesenteroides. At research BAFS has been identified wider spectrum probiotic and lactic acid bacteria – L. acidophilus, L. rhamnosus, L, reuteri, L. delbrueckii subsp. bulgaricus, L. casei, L. plantarum, L. helveticus, L. lactis subsp. cremoris. Also in all cases it is confirmed the accessory of Bifidobacteria from BAFS and FMP with mix microbiota to Bifidobacterium spp.

The quantity of lactic acid bacteria in FMP was more low specification at 14,3 % of products (8 of 56), Bifidobacteria level did not answer specifications in 2 samples from 56. The number of viable microorganisms in BAFS was at $1x10^8$ -$1x10^9$ cfu/g (regulated in standard documents) in 33 samples from 44 (75 %), the others of 25 % of tests were characterized by the lowered level of active microflorae (in 3 samples – Bifidobacterium spp, in 8- lactic acid bacteria). It is important to underline that the specified discrepancy came to light already at a stage of sanitary -epidemiologic examination at the beginning of shelf-life of FMP and BAFS.

Thus, the control in market of presence and specific structure of microflorae in functional food and biologically active food supplements is rather actual problem.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСНОГО ПОРОШКА

Беляева М.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

На основе литературного обзора и экспериментальных исследований был разработан способ производства мясного порошка, который включает тепловую обработку кускового говяжьего мяса длиннейшей мышцы поясницы массой 50 гр. энергией инфракрасного излучения плотностью 8 – 12 кВт/м². в течении 12-15 мин., затем охлаждают, измельчают в порошкообразное состояние, обезжиривают мышечную ткань ацетоном в течении 1-2 мин., гомогенизируют, фильтруют, полученный порошок охлаждают [1]. Мясной порошок можно использовать в качестве пищевой добавки к мясным рубленым полуфабрикатам, колбасным изделиям, паштетам.

Были проведены исследования и разработан способ производства мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением мясного порошка, который включает измельчение мясного сырья, приготовление фарша с добавлением в мясное сырье говяжьего мясного порошка, мелко нарезанного репчатого лука, перец черный или белый молотый, яичного меланжа, растительного масла, затем формование мясного полуфабриката, панирование либо в сухарях, либо в пшеничной муке, обжаривание в инфракрасной печи камерного типа в двухстороннем двухстадийном режиме в течении 10-12 мин. в зависимости от массы и толщины мясного рубленого полуфабриката [2].

Таким образом, как показал сравнительный анализ аминокислотного состава мясных рубленых полуфабрикатов, что при добавлении мясного порошка в зависимости от его количества увеличивается содержание аминокислот, это позволяет не только восполнить потери биологических компонентов в процессе тепловой обработки, но и получить продукт с улучшенными органолептическими, физико-химическими показателями, с повышенной пищевой и биологической ценностью.

[1]. Беляева М.А. Патент РФ. на изобретение № 2327366 по заявке № 2006122658/13(024599) от 26.06.2006 г. «Способ производства мясного порошка»
[2].Беляева М.А Решение на выдачу патент РФ. по заявке № 2007112473 от 04.04.2007 на выдачу патента РФ на изобретение «Способ производства мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением мясного порошка».

METHOD PRODUCER MEAT MINCED HALF-FINISHED PRODUCTS WITH ADDITION MEAT POWDER

Belyaeva M.A.
Moscow State University of applied biotechnology,
109316 Moscow, 33 Talalichina str.

On the base literature review and experiments researcher work out method producer meat powder. Method of producer meat powder include heat treatment piece beef meat long muscle waist mass 50 gr. energy infrared radiation density 8-12 kBt/m² during 12-15 min., then cooling, cutter on powder condition, treatment muscle tissue acetone during 1-2 min. homogenization, filtration, receipt powder cooling [1]. Meat powder may be to use food addition to meat minced half-finished products, sausage wares, pates.

Carry out researcher and was work out method of producer meat minced half-finished products with meat powder include cutting meat raw material, preparation sausage –meat with addition beef meat powder, small gutting onion, black pepper or white grind, egg mélange, oil of plant, then cast meat minced half-finished products, fall in ruskes or wheaten flour, heat treatment in infrared oven chamber type in two stage, two side regime during 10-12 min., of dependence mass and thickness meat minced half-finished products [2].

Therefore, what showed comparative analyses aminoacsid structure meat minced half-finished products, what addition meat powder in dependence quantity meat powder increase maintenance aminoacsid, allow not only full loss biologic components in processes heat treatment, but receive products with improve organoleptic and physic-chemistry index, with rise food and biologic value.

[1]. Belyaeva M.A. Patent RF № 2327366 on the claim № 2006122658/13(024599) of 26.06.2006 «The method producer meat powder».
[2]. Belyaeva M.A. Claim № 2007112473 of 04.04.2007 on delivery of Patent RF. on invention «The method producer meat minced half-finished products with addition meat powder»

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СТЕРОИДНЫХ САПОНИНОВ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВКАХ К ПИЩЕ НА ОСНОВЕ ЯКОРЦЕВ СТЕЛЮЩИХСЯ (TRIBULUS TERRESTRIS L.)

Богачук М.Н., Арианова Е.А., Ведищева Ю.В., Передеряев О.И.
ГУ НИИ питания РАМН

Считается, что стероидные сапонины обуславливают биологическую активность биологически активных добавок к пище (БАД к пище), получаемых из якорцев стелющихся. Экстракты якорцев обладают антикоагулянтными, гиполипидэмическими, антимикробными, противогрибковыми, противоопухолевыми и другими свойствами. Основными компонентами экстрактов якорцев являются такие стероидные сапонины как протодиосцин, псевдопротодиосцин, прототрибестин, диосцин, трибестин и трибулостин.

Целью нашей работы являлась разработка методики оценки качества экстрактов якорцев стелющихся, а также БАД к пище на их основе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с масс-селективным детектированием.

Для этого нами было использована хроматографическая система: жидкостной хроматограф Agilent 1100 Series с дегазатором, насосом, обеспечивающим одновременную подачу 2-х растворителей, устройством для автоматического ввода проб (автосемплером) с термостатом (температура образцов в лотке – 15° С), термостатом хроматографических колонок, диодноматричным детектором и масс детектором с ионизацией электроспреем.

Количественное определение стероидных сапонинов проводили относительно стандартного вещества протодиосцина компании ChromaDex.

Нами были подобраны следующие условия: годвижная фаза: ацетонитрил – деионизированная вода, подкисленная трифторуксусной кислотой до pH=3,0; скорость потока – 0,9 мл/мин. Колонка: Atlantis (Waters), C18, 4.6*250 мм, 5 мкм. Общее время анализа 30 минут. Детектирование на диодноматричном детекторе осуществляли на длине волны 210 нм, на масс детекторе – в режиме сканирования с разрушением характерных ионов в диапазоне 600 до 1200 m/z.

Разработанная методика позволяет полнее реализовать систему контроля за качеством и безопасностью БАД к пище на основе якорцев стелющихся (Tribulus terrestris L.).

ANALYSIS OF STEROIDAL SAPONINS IN FOOD SUPPLEMENTS BASED ON TRIBULUS TERRESTRIS L.

Bogachuk M.N., Arianova E.A., Vedisheva J.V., Perederyaev O.I.

Steroidal saponins is know to determine the biological activity of food supplements derived from Tribulus terrestris. Extracts Tribulus terrestris have different biological activity as anticoagulative, hypolipidemic, antimicrobial, antifungal, anticancer and other. The main components of this extracts content many steroid saponins: protodiostsin, psevdoprotodiostsin, prototribestin, diostsin, tribestin and tribulostin and other.

The aim of our work was developing a methodology for assessing the quality of extracts Tribulus terrestris in the samples of dietary supplements by high-performance liquid chromatography (HPLC) with diode array and mass-selective detection.

We have used a liquid chromatograph Agilent 1100 Series with degasser, pump, ensuring the simultaneous filing of 2 solvents, autosampler with thermostat (the temperature of the samples in a tray - 15 ° C), thermostat chromatographic columns, diode detection and mass detector with ionization electro spray.

Quantification of steroid saponins conducted with standard substance protodiostsins by ChromaDex company.

We have selected the following conditions: mobile phase: acetonitrile - deionizashion water, acidification trifluoroacetic acid to pH 3.0, flow rate - 0.9 ml / min. Column: Atlantis (Waters), C18, 4.6 * 250 mm, 5 m. Total analysis time of 30 minutes. Detection at diode detection performed at a wavelength of 210 nm, the mass scanning mode with the destruction of the characteristic ions in the range of 600 to 1200 m / z.

Our technique allows to monitor the quality and safety of dietary supplements to the diet, based on Tribulus terrestris L.

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОЛЛАГЕНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ГИДРОБИОНТОВ

Болтыхов Ю.В., Сторублевцев С.А., Дворянинова О.П., Данылив М.М., Антипова Л.В., Глотова И.А.
Воронежская государственная технологическая академия
394000, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19

Коллаген и продукты его модификации - перспективные материалы из числа биоадекватных природных полимеров, представляют особый интерес при разработке надмолекулярных структур с заданными свойствами для получения функциональных ингредиентов в соответствии с потребностями отраслей пищевой промышленности, ветеринарии, косметологии и медицины. Важную роль в решении таких задач играет изучение структурных особенностей коллагеновых субстанций разной степени очистки и деструкции по сравнению с нативным коллагеном тканей сельскохозяйственных животных и гидробионтов.

Для идентификации структуры модифицированных коллагеновых белков использовали рентгенофазовый анализ (ДРОН 4-07 в комплекте с IBM PC, оснащенным пакетом специальных программ; CuK_{α} - излучение; $\lambda = 15{,}414$ нм). Рентгенограммы нативных и модифицированных коллагенов, полученных методами биомодификации и жидкостных химических обработок, показывают различия в их структуре по соотношению упорядоченных (кристаллических) и неупорядоченных (аморфных) участков. Отмечены характерные для коллагена интерференционные максимумы, соответствующие длине одного аминокислотного остатка (2,8 Å), и периодам

в 4,6 Å, которые соответствуют расстоянию между боковыми цепями аминокислотных остатков, расположенным под прямым углом к оси полипептидных цепей. Установлено разнонаправленное изменение интенсивности интерференционных максимумов, а также смещение соответствующих им межплоскостных расстояний в зависимости от вида обработки исходного коллагенсодержащего сырья. Данные подтверждают различную степень деструкции полипептидных цепей и модификацию функциональных групп под действием пероксидно-щелочной и ферментативной обработки, включая наличие фаз желатина и пептидов как результат глубокой деструкции молекул нативного коллагена. Полученные результаты позволяют моделировать структуру биообъектов на уровне наносистем, обеспечивая детерминированную функциональность в качестве наполнителей для обогащения продуктов питания оксипролином и балластными веществами, баланса аминокислот в белках, сорбентов, носителей биологически активных веществ, биосовместимых материалов и искусственных кож, заживляющих и асептических средств.

STRUCTURE AND PROPERTIES OF MODIFIED COLLAGENS OF AGRICULTURAL CATTLE AND HYDROBIONTS

Boltyhov J.V., Storublevtsev S.A., Dvorjaninova O. P, Danyliv M. M, Antipova L.V., Glotova I.A.
Voronezh state technological academy
19, Revolution avenue, Voronezh Russia, 394000

Collagen and products of its modification are perspective materials from among bioadequate natural polymers, they represent special interest in the process of working out over molecular structures with the set properties for reception of functional components according to requirements of branches of the food-processing industry, veterinary science, cosmetology and medicine. The important role in the decision of such problems is played by studying of structural features of collagenic substances of different degree of clearing and destruction in comparison with native collagen of fabrics of agricultural animals hydrobionts.

For identification of structure of the modified collagenic fibers an X-ray the phase analysis was used (DRON 4-07 with IBM PC, equipped with package of special programs; CuK_{α} - radiation; $\lambda = 15{,}414$ nanometers). Roentgenograms of native and modified collagen, received by methods of bioupdating and liquid chemical processings, show distinctions in their structure according to ordered (crystal) and disorder (amorphous) sites. There are noted interferential maxima typical for collagen corresponding to length of one aminoacid remnant (2,8 Å), and to the periods of 4,6 Å which correspond to distance between lateral chains of aminoacid remnants, located under a right angle to an axis of polipeptide chains. There are displacement of interplane distances corresponding to them depending on a kind of processing of initial collagencontaining raw materials corresponding to diversely directed chang of intensity is established разнонаправленное intensity change interferential maxima. Data confirm various degree of destruction of polipeptide chains and modification of functional groups under the influence of peroxide-alkaline and enzyme processing, including presence of phases of gelatin and peptides as a result of deep destruction molecules of native collagen. The received results allow to model structure of bioobjects at level nanosistem level, providing the determined functionality as fillings for enrichment of a foodstuff with oxiproline and ballast substances, balance of amino acids of protein, sorbents, carriers of biologically active substances, biocompatible materials and the artificial leather healing and aseptics.

ПИЩЕВЫЕ ПЛЕНОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Бухарова Е.Н.[1], Рысмухамбетова Г.Е.[1], Кулешова Ю.В.[1], Бухарова И.А.[2], Банникова А.В.[1], Карпунина Л.В.[1]
[1] Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1
[2]Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Создание пищевых пленок, защищающих хлебобулочные изделия от интенсивной потери влаги первые 48 часов после выпечки – актуальная проблема. Основой для таких пленок обычно служат полисахариды растительного и микробного происхождения.

Исследовали пленочные покрытия различного состава на основе следующих бактериальных экзополисахаридов: ксантана марки «Родижель», полимиксана 88А (полученного в ИБФРМ АН СССР, г. Саратов в 1988 г.) и ксантомонана 610/1 (полученного нами в 2007 г.). В смеси для пленочного покрытия добавляли также соли (хлорид кальция, глюконат кальция или сульфат магния) и пластификатор. Были определены оптимальные концентрации компонентов смеси. Изучали влагоудерживающую способность полученных пленок: выпекали булочки «Октябренок» и определяли их влажность через 12, 24, 36 и 48 часов после выпечки. Наилучшей влагоудерживающей способностью обладали пленки, имеющие в составе ксантомонан 610/1 + хлорид кальция (1), полимиксан 88А + хлорид кальция (2), полимиксан 88А + глюконат кальция (3). Следует отметить, что смеси для пленочных покрытий 1 и 2 отличались высокой вязкостью. Разработанные пищевые покрытия неотделимы от поверхности булочек, неразличимы визуально и не влияют на органолептические качества изделий.

FOOD FILM COATINGS

E.N. Boukharova[1], G.E. Rysmukhambetova[1], Yu.V. Kuleshova[1], I.A. Bukharova[2], A.V. Bannikova[1], and L.V. Karpunina[1]
[1] Saratov State Agrarian University, Russia, Saratov, 410012, Teatralnaya Sq. 1
[2] Saratov State University,Russia, Saratov, 410012, Astrakhanskaya 83

Formation of food films to protect bakery products from intensive water loss during the first 48 hours after baking is an urgent problem. Polysaccharides of vegetative and microbial origin serve a usual basis for such films. Film coatings of various composition on the basis of the following bacterial exopolysaccharides were studied: xanthane (the Rodigel brand), polymixane 88A (obtained at IBPPM of USSR Acad. Sci., Saratov in 1988), and xanthomonane 610/1 (obtained by us in 2007). Salts (calcium chloride, calcium gluconate or magnesium sulfate) and a plasticizer were also added to the mixture for film coatings. Optimum concentrations of the mixture components were determined. The moisture-keeping ability of the films obtained was examined: Oktyabryonok rolls were baked and their humidity in 12, 24, 36, and 48 hours after baking was determined. The films with xanthomonane 610/1 + calcium chloride (1), polymixane 88A + calcium chloride (2), polymixane 88A + calcium gluconate (3) had the best moisture-keeping ability. Note that mixtures 1 and 2 for film coatings featured a high viscosity. The developed food coatings are inseparable from the roll surface, indiscernible visually, and influence no organoleptic qualities of the products.

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ КАК УЛУЧШИТЕЛЕЙ ДРОЖЖЕВОГО И ЗАВАРНОГО ТЕСТА

Бухарова Е.Н., Полукаров Е.В., Швецова О.Ю., Москалева А.Д., Рысмухамбетова Г.Е., Карпунина Л.В.
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1

Известно, что добавление полисахаридов растительного и микробного происхождения в муку с невысокими хлебопекарными свойствами улучшает качество выпечки.

Ранее нами было изучено влияние добавок полисахаридов, выделенных нами из бактерий, на сдобное дрожжевое тесто; оптимальным улучшителем был признан лаксаран Z (экзополисахарид Lactobacillus bulgaricus Z), он положительно влиял на объем и пористость выпечки.

Было изучено влияние ряда добавок в заварное тесто: ксантана марки «Родижель», полимиксана 88А, карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), лаксарана Z. Было установлено, что при использовании муки невысокого качества все добавленные полисахариды улучшали изделия из заварного теста: увеличивался их объем по сравнению с контролем, а также размер внутренней полости. Наилучшие результаты были достигнуты при добавлении полимиксана 88А и КМЦ.

Добавление перечисленных выше полисахаридов в бисквитное тесто не привело к существенному улучшению качества изделий, их объема и пористости. Следует отметить, что добавление лаксарана Z в дрожжевое, заварное и бисквитное тесто приводит к выраженному усилению запаха сдобы, т. е. лаксаран Z действует на тесто как усилитель запаха.

APPLICATION OF VARIOUS POLYSACCHARIDES AS YEAST AND SCALDED PASTRY IMPROVERS

E.N. Boukharova, E.V. Polukarov, O.Yu. Shvetsova, A.D. Moskalyova, G.E. Rysmukhambetova, and L.V. Karpunina
Saratov State Agrarian University, Russia, Saratov, 410012, Teatralnaya Sq. 1

Addition of polysaccharides of vegetative and microbial origin into flour with low baking properties is known to improve the quality of batch. Earlier we studied the influence of additives of some polysaccharides isolated by us from bacteria on fancy yeast pastry; lacsarane Z (an exopolysaccharide of *Lactobacillus bulgaricus* Z) was found to be the optimum improver, it positively influenced the volume and porosity of batch. The influence of a number of additives on scalded pastry was examined, namely: xanthane (the Rodigel brand), polymixane 88A, carboxymethyl cellulose (CMC), and lacsarane Z. All the added polysaccharides improved the products from scalded pastry with low-quality flour taken: their volume and the internal cavity size increased in comparison with the reference. The best results were achieved at addition of polymixane 88A and CMC. Addition of the above polysaccharides into sponge pastry has resulted in no essential improvement of the quality of the products, their volume and porosity. Note that addition of lacsarane Z into yeast, scalded, and sponge pastry results in an expressed strengthening of the smell of buns, i.e. lacsarane Z affects pastry as a smell enhancer.

ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА В МОЛОКЕ

Буркин, М.А., Гальвидис, И.А.
НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Москва 105064, Малый Казённый пер., 5а

Предельно допустимое содержание антибактериальных препаратов группы фтор-хинолонов в продуктах животноводства регламентировано во многих странах. В ЕЭС в молоке суммарное содержание энрофлоксацина (ЭФ) и его метаболита ципрофлоксацина (ЦФ) в сумме не должно превышать 100 мкг/кг. Два варианта непрямого конкурентного ИФА с одинаковым распознаванием этих соединений, но различным диапазоном измерения [1] использовались для количественного определения ЦФ в образцах молока. Первый вариант разработан на основе антител к ЦФ, конъюгированному с БСА методом активированных эфиров, и аналогичным способом синтезированным антигеном Жел-спарфлоксацин (СФ), второй – при использовании антител к глюкозоксидазе, сшитой посредством глутаральдегида с гемифлоксацином (ГО-ГФ), и сходного иммобилизованного Жел-ГФ. Данные, полученные при внесении ЦФ в различные образцы молока с 1.5-, 3.2- и 10%-ным содержанием жира (табл) демонстрируют приемлемую точность измерения аналита. Таким образом, предложенные аналитические системы позволяют определять предельно допустимый уровень ЦФ/ЭФ в молоке независимо от степени его жирности без специальной пробоподготовки.

Вариант ИФА (АТ-АГ)	ЦФ, нг/мл	Среднее ± SD, нг/мл (n=6)	Извлечение, %
Анти-БСА-ЦФ – Жел-СФ [0.01 – 10 нг/мл] (разведение образцов 1:100)	10	10.67 ± 0.75	100-120
	1	0.89 ± 0.09	76-100
	0.1	0.08 ± 0.016	50-100
Анти-ГО-ГФ – Жел-ГФ [1 -1000 нг/мл] (разведение образцов 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

ENZYME IMMUNOASSAY OF CIPROFLOXACIN IN MILK

Burkin, M. A., Galvidis, I. A.
Mechnikov research institute for vaccine and sera, Moscow 105064, Maliy Kazionniy per., 5a

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

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КОЛИФОРМНЫМИ БАКТЕРИЯМИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Быкова И.Б.,
ГУ НИИ питания РАМН, г.Москва

Производство кисломолочных продуктов всегда сопрягается с риском их загрязнения санитарно-показательными микроорганизмами семейства Enterobacteriaceae. Среди них в последнее время возросла угроза распространения новых патогенов - кислотоустойчивых токсин-продуцирующих серотипов E.coli**.**

Поэтому совершенствование экспресс контроля в производстве до выпуска готовых продуктов потребителю является актуальной задачей и требует внедрения соответствующих методов.

Для целей микробиологического контроля за качеством и безопасностью кисломолочных продуктов наряду с классическими методами широко используют экспресс-методы, сокращающие время испытаний, предварительной подготовки и получения результата, позволяющие избежать разногласий в вопросе интерпретаций и вариантов базовых методов.

В настоящей работе приведены результаты оценки эффективности количественного микробиологического анализа бактерий семейства Enterobacteriaceae и Escherichia coli с использованием автоматического анализатора «ТЕМПО» (ф. «БиоМерье» Франция) .

Установлено, что метод ТЕМПО со 100 % - ной специфичностью выявляет микроорганизмы Enterobacteriaceae и Escherichia coli. Метод имеет одинаковые с традиционным методом (ГОСТ 29184) пределы обнаружения и более корректные результаты при уровнях содержания микроорганизмов 10^2 – 10^4 КОЕ/г, которые находятся в диапазоне нормируемых значений для кисломолочных продуктов массового потребления. Определение E.coli требуют дальнейшей стандартизации с обращением внимания на диапазон малых концентраций (10-100 КОЕ/г).

Экспресс–метод «Темпо» является перспективным для целей количественного контроля бактерий семейства Enterobacteriaceae в кисломолочных продуктах.

THE CONTROL OF CONTAMINATION WITH COLIBACTERIA OF SOUR-MILK PRODUCTS USING UP-TO-DATE METHODS OF THE QUANTITATIVE ANALYSIS.

Bikova I.B.

Manufacturing of sour-milk products is always interfaced to risk of their pollution by sanitary - indicative and conditionally pathogenic microorganisms of Enterobacteriaceae family. Among them the threat of distribution of new patogene – acid-proof serotype of E.coli which product a toxin recently has recently increased**.**

Therefore improvement of the accelerated control over manufacture before release of ready products to the consumer is an actual problem and demands introduction of corresponding methods.

Alongside with classical methods of the microbiological control over quality and safety of products, the express methods (reducing time of tests, time of preliminary preparation and result obtaining are widely used. These express methods allow to avoid disagreements in a question of interpretations and variants of base methods

This work presents results of efficiency rating of the quantitative microbiological analysis of bacteria of Escherichia coli and Enterobacteriaceae family with use of the automatic analyzer " TEMPO " ("BioMerieux" France).

It is established, that the TEMPO method has 100 % specificity at revealing microorganisms of Escherichia coli and Enterobacteriaceae familiy. The method has detection limits identical with the traditional method (GOST 29184). The method gives more correct results at levels of the contents of microorganisms 10^2 - 10^4 CFU/g . These levels are norms of safety for sour-milk products of mass consumption.

Definition of E.coli requires the further standardization taking into account the range of small concentration (10-100 CFU/g).

The "Tempo" express - method is perspective for the purposes of the quantitative control of bacteria of Enterobacteriaceae family in sour-milk products

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЧеркашинА.В.
ГУ НИИ питания РАМН Москва, Устьинский проезд 2/14

Сегодня наряду с расширением объемов производства пробиотических продуктов повсеместно растет число независимых исследований, которые показывают, что до 1/3 из них по составу микрофлоры не соответствует информации, заявляемой изготовителями. Проблема связана с тем, что идентификация штаммов для пищевой промышленности до последних лет базировалась почти исключительно на фенотипических методах, устанавливающих биохимические и физиологические характеристики культур, методы молекулярно-генетического анализа, позволяющие максимально точно устанавливать таксономическую принадлежность штаммов, для данных целей были недоступны. И применение в научных исследованиях в настоящее время все чаще свидетельствует о реклассификации культур, используемых в пищевой промышленности. Кроме того, внесение в продукты различных компонентов, длительное хранение в холодильниках и другие факторы так или иначе влияют на жизнеспособность пробиотических микроорганизмов и сохранение их в

количествах, необходимых для обеспечения пробиотического эффекта. По данным зарубежных публикаций, до 48% пробиотических продуктов и БАД при их контроле в обороте не отвечает декларациям изготовителей по числу живых клеток пробиотических культур.

Другими важными аспектами, требующими адекватного контроля, являются появление среди молочнокислых и пробиотических микроорганизмов штаммов, несущих гены неблагоприятной для человека трансмиссивной антибиотикорезистентности, а также широкое распространение технологий создания генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов. В случае неустойчивости генных конструкций повышается риск переноса в клетки нормофлоры пищеварительного тракта нежелательных генов (антибиотикорезистентности, вирулентности).

Все это диктует необходимость разработки и внедрения новых высокоспецифичных методов идентификации и количественного анализа пробиотических культур на уровне вида/штамма. Такой уровень идентификации может быть достигнут только при помощи ДНК-методов, основанных на ПЦР-анализе. Перспективным направлением является новая технология – полифазной таксономии, предусматривающая анализ комплекса биохимических и генетических характеристик культур. ФАО ВОЗ рекомендует в качестве доступного и воспроизводимого метода для этих целей использовать секвенирование ДНК, кодирующей 16S-rРНК штамма в сочетании с ключевыми фенотипическими тестами для подтверждения.

Нами начата работа по подбору информационных элементов в геноме пробиотических микроорганизмов (16S-rРНК) наиболее часто использующихся в производстве пробиотических пищевых продуктов и стандартизации условий проведения ПЦР-анализа для разработки методик по контролю пробиотических продуктов.

MODERN PROBLEMS OF THE CONTROL OF MICROORGANISMS FOR FOOD INDUSTRY

Cherkashin A.
SE SRI of food RAMS , Moscow, Ustinsky journey 2/14

Today along with expansion of volumes of output probiotic products the number of independent researches which while-zyvajut that to 1/3 of them on microflora structure don't correspond to the information declared by manufacturers everywhere grows. The problem is connected by that identification strain for the food-processing industry till last years was based almost on exclusively fenotipic methods establishing biochemical and physiological the characteristics of cultures, methods molecular-genetic analysis, allowing as much as possible precisely to establish taxonomic accessory strains, to the given purposes were inaccessible. And application in scientific researches even more often testifies now about reclassification the cultures used in the food-processing industry. Besides, entering into products of various components, long storage into refrigerators and other factors anyhow influence viability probiotics microorganisms and their preservation in the quantities necessary for maintenance probiotic's of effect. According to foreign publications, to 48 % probiotics products and BAA at their control in a turn does not answer declarations of manufacturers on number of live cages probiotics cultures.

Other prominent aspects demanding the adequate control, are - occurrence among lactic and probiotics the microorganisms strain bearing genes adverse for the person transmission of antibiotics-resistance, and also a wide circulation of technologies of creation of the genno-engineering-modified microorganisms. In case of instability the gene of designs raises risk of carrying over to cages normoflora digestive a path of undesirable genes.

All it dictates necessity of working out and introduction new high specifically methods of identification and the quantitative analysis probiotics cultures at kind/strain level. Such level of identification can be reached only by means of DNA-methods based on the PTSR-ANALYSIS. The perspective direction is the new technology – polyphase taxonomy, providing the analysis of a complex of biochemical and genetic characteristics of cultures. FAO recommends as accessible and reproduced method's for these purposes to use the sekvernation DNA, coding 16S-rRNK strains in a combination with key fenotipic tests for acknowledgement.

By us there is begun work on selection of information elements in genome about probiotics microorganisms (16S-rRNK) most often used in manufacture probiotics foodstuff and standardization of conditions of carrying out of the PTSR-ANALYSIS for working out of techniques under the control probiotics products.

МИКРОФЛОРА МОНГОЛЬСКИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Чулуунбат Цэнд-Аюуш, Ганина В.И.
Монгольский государственный университет науки и технологии (МГУНиТ)
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)

Молочные продукты кочевников-монголов отличаются разнообразием наименований и способов переработки.

Молочные продукты, приготовленные по традиционной монгольской технологии делят на 3 основных группы:ферментированные, белковые и высокожирные молочные продукты.

Наиболее широко потребляемые молочные продукты у населения Монголии - кисломолочные продукты (тараг, айраг, хоормог), которые приготовливают на естественной закваске по традиционной технологий.

В последние годы проблема здорового питания очень актуальна. В связи со снижением иммунитета, различными стрессовыми ситуациями, ухудшением экологической обстановки, население больших городов, в том числе Улан- Баторе, подвергается риску таких заболеваний, как атеросклероз, сахарный диабет, остеопороз, заболевания желудочно-кишечного тракта и другие.

Для Монголии, как и для других стран мира актуально создание новых продуктов пробиотического действия.

Связи с этим выделение микроорганизмов из национальных Монгольских кисломолочных продуктов и создание новых заквасок состоящих из чистых культур лактобактерий и дрожжей актуально в Монголии для организации промышленного производства национальных пробиотических кисломолочных продуктов.

Основополагающую роль в биотехнологии ферментированных молочных продуктов играют пробиотические стартовые культуры. Однако, в Монголии до настоящего времени не созданы заквасок.

С 2006 года мы ведем исследования в области выделения штаммов молочнокислых бактерий из кисломолочных продуктов (тараг, айраг, хоормог), полученных в частном секторе.

В результате проведенных исследований выделено 73 штамм молочнокислых бактерий и дрожжей из монгольских кисломолочных продуктов.

Анализ полученных, показал, что в национальных кисломолочных продуктах Монголии содержатся следующие микроорганизмы: Streptococcus thermophilus, Lactobacillus fermentum, Lactobacillus (helveticus, crispatus, gallinarum), Bacillus lechiniformis, Brevibacillus invocatus, Leuconostoc (lactis, garlicum, argentinum), Enterococcus (faecium, faecalis, durans).

Выделенные штаммы микроорганизмов будут использованы для создания стартовых культур.

MICROFLORA IN MONGOLIAN NATIONAL FERMENTED MILK PRODUCTS

Chuluunbat Tsend-Ayush, Ganina.B.I.
Mongolian University of Science and Technology
Moscow State University of Applied Biotechnology

Dairy products of nomads-Mongols differ a variety of names and ways of processing.

The dairy products prepared on Mogolian traditional technology divide into 3 types: fermented, albuminous and high fatty dairy products.

Most widely used dairy products among the Mongolian population are fermented milk products (tarag, airag, khoormog), which prepared on natural ferment using traditional technology.

Last years the problem of a healthy food is became very important. In connection with decrease in immunity, various stressful situations, deterioration of ecological conditions, the population of big cities, including Ulaanbaatar, is exposed to risk of such diseases, as an atherosclerosis, diabetes, osteoporoz and diseases of alimentary canal.

For Mongolia, as well as for other countries of the world is very necessary to create new products of probiotic action.

In this connection allocation of microorganisms from Mongolian national fermented milk products and creation of new ferments which consist of pure cultures lactobacteria and yeast is vital important in Mongolia for the organization industrial products national probiotic fermented milk products.

Probiotic starting cultures play basic role in the fermented dairy products biotechnology. However, in Mongolia till now are not created ferments.

Since 2006 we conduct researches in the field of allocation strains lactic bacteria from fermented milk products (tarag, airag, khoormog), received in a private sector.

As a result of these researches it is allocated 73 strains lactic bacteria and yeast from the Mongolian fermented milk products.

The analysis received has shown that in national sour-milk products of Mongolia following microorganisms are contained: Streptococcus thermophilus, Lactobacillus fermentum, Lactobacillus (helveticus, crispatus, gallinarum), Bacillus lechiniformis, Brevibacillus invocatus, Leuconostoc (lactis, garlicum, argentinum), Enterococcus (faecium, faecalis, durans).

Allocated strains microorganisms will be used to create starting cultures.

МЕТОД ВЛИЯНИЯ НА АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ

Чупахина Н.Ю., Чупахина Г.Н. [1], Гербст О.В.
Калининградский государственный технический университет,
Советский проспект, 1. Калининград 236000 Natalie-tch@yandex.ru
[1]Российский государственный университет им. И.Канта,
ул. Университетская, 2. Калининград 236040 Tchoupakhina@mail.ru

Доказано, что негативное воздействие кислорода на качество пива начинается на стадии дробления и затирания солода, поэтому для минимизации негативного влияния кислорода на технологический процесс используют антиоксиданты, например, аскорбиновую кислоту (АК).

Нами был предложен метод проращивания семян ячменя ярового (*Hordeum vulgare L.*) сорта Роланд, используемого для приготовления солода, в течении 6-ти дней в присутствии препарата «Диафтан» в различной концентрации и временной экспозиции.

«Диафтан» - продукт биотрансформации глицерина неразмножающимися клетками *Gluconobacter oxydans*, получаемый согласно запатентованной технологии Московского государственного университета инженерной экологии, представляет собой дигидроксиацетон (ДОА) 96% с примесями монокалийфосфата в виде кристаллического препарата или сироп с содержанием ДОА не менее 50%, фосфатов – 2% и глицерина – 5%. Содержание аскорбиновой кислоты и её дериватов (дегидроаскорбиновой и дикетогулоновой кислот) определяли фотометрически

Было установлено, что биотехнологический продукт «Диафтан» выступает стимулятором синтеза АК в концентрациях от 0,25% до 0,75%, а ДАК и ДКГК в концентрациях от 0,25% до 1%. Через 24 часа экспозиции уровень АК увеличивался в 19,6 раза, ДАК – в 41,7 раза, а ДКГК – в 10 раз по сравнению с контролем.

Считаем, что препарат «Диафтан» можно использовать для повышения эндогенного уровня аскорбиновой кислоты в проростках ячменя, используемых при приготовлении солода, вместо экзогенного внесения аскорбиновой кислоты.

METHOD OF INFLUENCE ON ANTIOXIDANT'S PROPERTIES OF RAW MATERIAL

Dr. Choupakhina Nataliya, Prof. Choupakhina Galina[1], Gerbst O.V.
Kaliningrad State Technical University,
Sovetckiy prospect ave, 1. Kaliningrad 236000, Russia Natalie-tch@yandex.ru
[1]Immanuel Kant State University of Russia,
Universitetskaya str, 2. Kaliningrad 236040 Russia Tchoupakhina@mail.ru

It is proved, that the negative influence of oxygen on beer quality starts at the stage of malt grinding and doughing. Therefore, antioxidants, for example, ascorbic acid (AA) may be used in order to minimize this negative effect.

We offered the method of springing barley (*Hordeum vulgare L.*) seeds, belonging to Roland cultivar sprouting during 6 days at the presence of "Diaphtan" in different concentration and within different exposure time.

«Diaphtan» - the product of glycerin biotransformation by nonproliferating cells *Gluconobacter oxydans*, it is received in accordance with licenced technology of Moscow State University of environmental engineering. The product consists of dihydroxiacetone (96%) with monokaliumphosphate additions in a form of crystal preparation or syrup with dihydroxiacetone content no less than 50%, phosphate content – 2% and glycerol – 5%. Ascorbic acid content of its derivatives (dehydroascorbic acid (DAA) and diketogulonic acid(DKGA)) was photometrically detected.

It was determined, that biotechnological product "Diaphtan" acts as a stimulator of AA synthesis at the concentration from 0,25% to 0,75%, and DAA and DKGA synthesis at the concentration from 0,25% to 1%. In 24 hours of exposition, AA level increased in 19,6 times, DAA – in 41,7 times, and DKGA – in 10 times in comparison to controls.

It means, that "Diaphtan" can be used in order to raise AA endogenous level in barley sprouts, used for malt preparation instead of AA exogenous insertion.

ВЫБОР УСЛОВИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ СТРУКТУРИРУЮЩИХ ЛЕД ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

Дунченко Н.И., Сущик В.Г.
Московский Государственный Университет Прикладной Биотехнологии
109029 г. Москва, ул. Талалихина, д.33

Такая культура как топинамбур хорошо переносит воздействие низких температур и может сохраняться под покровом снега. Данный факт позволяет предположить накопление белков структурирующих лед в период низкотемпературной адаптации.

Было исследовано влияние условий акклиматизации на клубни топинамбура. Максимальная концентрация белка, полученного из клубней топинамбура, установлена в декабре месяце и составила 8,9 мг/мл. В результате электрофоретического разделения в 10 % полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия белков клубней топинамбура был обнаружен низкомолекулярный белок структурирующий лед массой 15 кДа.

Далее были определены условия экстракции белка из клубней топинамбура. Экстракцию проводили водой и 5% раствором NaCl при температуре +5 °С при непрерывном перемешивании. Гидромодуль экстракции (сырье:вода) был выбран 1:4, 1:7, 1:10, 1:13, 1:16, 1:19. Время экстракции составило 0,5; 1; 1,5 и 2 часа. Отделение растворимого белка проводили центрифугированием при 8000 об/мин в течение 20 минут. Экстракцию белка структурирующего лед проводили трехкратно.

Установлено, что максимальная степень экстракции белка структурирующего лед водой составила 20% при гидромодуле экстракции 1:16, времени экстракции 0,5 часа и 38% при экстрагировании белка раствором 5% NaCl, гидромодуле экстракции 1:16 и времени экстракции 0,5 часа.

DETERMINATION CONDITIONS OF EXTRACTION THE ICE STRUCTURING PROTEIN FROM TUBERS JERUSALEM ARTICHOKE

Dunchenko N. I., Suschik V.G.
The Moskow State University of Applied Biotechnology
109029 Moskow, Talalihin Str., 33

Such as the culture as Jerusalem artichoke resistant of low temperatures and can be saved under snow. This fact suggests the accumulation of ice structuring proteins during low-temperature adaptation.

It was the influence of the conditions of acclimatization to the tubers Jerusalem artichoke. The maximum concentration protein derived from the tubers Jerusalem artichoke, installed in December. The maximum concentration average 8.9 mg/ml. As a result, electrophoretic separation proteins of the tubers Jerusalem artichoke was detected low ice structuring proteins of mass 15 kDa. The electrophoretic separation was realized of 10% polyacrylamide gel with sodium dodecyl sulfate.

Next were set conditions for extraction of protein from tubers Jerusalem artichoke. Extraction had of water and 5% NaCl solution at a temperature of +5 ° C with continuous stirring. Hydromodel of the extraction (raw material: water) was chosen as 1:4, 1:7, 1:10, 1:13, 1:16, 1:19. The time of extraction was 0.5, 1, 1,5 and 2 hours. The. Extraction of ice structuring protein had three iteration.

It was found that the maximum water extraction of ice structuring protein average 20% at hydromodel 1:16, extraction time 0.5 hours. The maximum extraction of ice structuring protein of 5% NaCl solution average 38% at hydromodel 1:16, extraction time 0.5 hours.

ПОИСК НОВЫХ ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ – ПРОДУЦЕНТОВ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ефимочкина Н.Р., Черкашин А.В., Шевелева С.А.
ГУ НИИ питания РАМН, Москва, Устьинский пр., 2/14

Проведены исследования по поиску новых штаммов молочнокислых микроорганизмов, обладающих способностью проявлять антагонистические свойства в отношении патогенных микроорганизмов – возбудителей новых и вновь возникших (эмерджентных) пищевых токсикоинфекций. Актуальность работ обусловлена необходимостью обеспечения безопасности биотехнологических пищевых продуктов и разработки эффективных мер борьбы с приоритетными по эпидемиологической значимости условно-патогенными и патогенными микроорганизмами (L.monocytogenes, E.coli O157:H7, E.sakazakii, Campylobacter spp.).

Изучена микрофлора 200 образцов ферментированных молочных и овощных продуктов непромышленного приготовления из 7 регионов Российской Федерации. Во всех образцах установлено присутствие молочнокислых микроорганизмов различных родов и видов. Идентификация 66 изолятов по комплексу фенотипических признаков показала их таксономическую принадлежность к 3 родам молочнокислых бактерий: Lactococcus, Leuconostoc и Lactobacillus. Наиболее часто в ферментированных продуктах обнаруживались микроорганизмы рода Lactococcus (50%), в овощных – Lactobacillus (70,6%).

Оптимизирован состав питательных сред для культивирования лактобактерий - продуцентов антимикробных субстанций путем добавления в состав MRS- бульона стимуляторов роста Media BIOS, соевого пептона, фруктоолигосахаров и повышении концентрации моно- и дисахаров глюкозы и лактозы.

Отработана модель совместного культивирования молочнокислых микроорганизмов и патогенных L.monocytogenes, E.coli O157:H7, E.sakazakii. Все выделенные штаммы лактобактерий различались по степени их ингибирующего действия против возбудителей пищевых токсикоинфекций. Отобрано 5 штаммов с наиболее выраженным антагонистическим потенциалом в отношении L.monocytogenes, которые могут быть рекомендованы для промышленного использования в составе бактериальных заквасок в производстве ферментированных и новых видов пищевых продуктов, а также микробных ассоциаций с направленным антилистериозным действием.

SCREENING OF NEW LACTIC BACTERIA STRAINS - PRODUCERS OF ANTIBACTERIAL SUBSTANCES

Efimochkina N., Cherkashin A., Sheveleva S.
Institute of nutrition of RAMS, Moscow, Ustinsky pr., 2/14

Researches on screening of new strains of the lactic cultures with antagonistic properties adainst pathogenic bacteria – new and newly arisen infectious agents are carried out. The emergence of this work is caused by the reinforced requirements of a safety of biotechnological foods and development of effective measures of struggle with priority on the epidemiological importance pathogenic microorganisms (*L. monocytogenes, E.coli O157:H7, E. sakazakii, Campylobacter spp.*).

The microflora of 200 samples fermented dairy and vegetable products of nonindustrial priduction from 7 regions of the Russian Federation is investigated. In all samples presence of lactic acid bacteria of various species is established. Identification of 66 strains with establishing their phenotypic characteristics has

shown taxonomic affiliation to 3 genera of lactic acid bacteria: *Lactococcus, Leuconostoc* and *Lactobacillus.* Most frequently in fermented products *Lactococcus* (50 %), in vegetable - *Lactobacillus* (70,6 %) were found out.

For the purpose of increasing lactic cultures' ability for antibacterial substances synthesis, researches in optimization of cultivation conditions were conducted. Researches revealed a posibility of improving of cultivation conditions for LAB-producers of antimicrobe substances by adding into a MRS-broth lactobacteria growth stimulator Media BIOS, soya peptone combined with inulin, and increasinge of glucose and lactose concentration.

The model of combined cultivation of lactic microorganisms and pathogenic *L.monocytogenes, E.coli O157:H7, E.sakazakii* is fulfilled. All investigated strains of lactic acid bacteria differed on their inhibitory effects against foodborne pathogens. It was selected 5 strains with the most expressed antagonistic potential in relation *L.monocytogenes*. These strains with listericidal action can be recommended for industrial use in association with other starter cultures for production fermented or new kinds of foods.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МАССИРОВАНИЯ МЯСА НА СОПРОТИВЛЕНИЕ, ОКАЗЫВАЕМОЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОМУ РАССОЛУ ПРИ ШПРИЦЕВАНИИ

Ефремова А. С., Забашта А. Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316 г. Москва, ул. Талалихина, 33

В технологии посола мясного сырья для производства кусковых продуктов из мяса, важное значение имеет равномерное распределение ингредиентов многокомпонентных рассолов, что в первую очередь определяется исходным состоянием сырья, составом рассола и параметрами шприцевания.

Целью данной работы является исследование влияния предварительного массирования мяса на сопротивление, возникающее при шприцевании многокомпонентного рассола. Сопротивление ΔР, возникающее при шприцевании рассола, определяли по разности между давлением рассола на выходе из иглы и максимальным давлением рассола в образце мяса на заданном расстоянии от выходного отверстия иглы:

$\Delta P = P_{ин.} - P_{эфф.}$,

где $P_{ин.}$ – давление рассола на выходе из иглы, Па;

$P_{эфф.}$ – максимальное установившееся давление рассола в мясе на заданном расстоянии от выходного отверстия иглы, Па.

В процессе шприцевания рассола $P_{эфф.}$ Возрастает до некоторого максимального установившегося значения, которое остается постоянным до окончания шприцевания. С увеличением длительности предварительного массирования сопротивление мяса многокомпонентному рассолу уменьшается, причем величина этого сопротивления зависит от направления введения рассола (вдоль или поперек волокон). Если величину этого сопротивления для охлажденной свиной мышечной ткани вдоль волокон принять за 100 %, то при длительности массирования 60 мин сопротивление вдоль волокон составит 62,8 %, а поперек волокон – 72,7 %. Полученные данные свидетельствуют о повышении проницаемости мышечной ткани для шприцуемого рассола при применении предварительного массирования мяса.

EFFECT OF PRELIMINARY MASSAGING OF MEAT ON RESISTANCE EXERTED TO MULTI-COMPONENT BRINE DURING MASSAGING

Efremova A. S., Zabashta A. G.
Moscow State University of Applied Biotechnology
33 Talalikhina Str., 109316 Moscow, Russia

In the technology of meat raw material curing for manufacture of lump meat products, even distribution of ingredients of multi-component brines is important, what, in the first turn, is determined by the initial state of raw material, brine composition, and injection parameters.

This work is aimed at investigation of the effect of preliminary massaging of meat on the resistance that occurs during injection of the multi-component brine. Resistance ΔP, occurring during the brine injection, was determined by the difference between the brine pressure at the needle exit and the maximum brine pressure in the meat sample at a given distance from the needle outlet:

$\Delta P = P_{in.} - P_{eff.}$,

where $P_{in.}$ is the brine pressure at the needle outlet, Pa;

$P_{eff.}$ is the maximum set pressure of brine in the meat at a given distance from the needle outlet, Pa.

In the process of brine injection $P_{eff.}$ increases to a certain maximum set value that remains constant till the end of injection. With increase in duration of the preliminary massaging, resistance of meat to the multi-component brine decreases, while the value of this resistance depends on the direction of brine introduction (along or across fibers). If we take the value of this resistance for cooled pork muscular tissue along fibers as 100 per cent, then at massaging duration of 60 min resistance along fibers will be 62.8%, while across fibers, 72.7%. The findings testify to increase in the muscular tissue penetrability for the brine being injected when preliminary massaging of meat is used.

О СКОРОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАССОЛОВ ПРИ ШПРИЦЕВАНИИ МЯСА

Ефремова А. С., Забашта А. Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316 г. Москва, ул. Талалихина, 33

В настоящее время в технологии кусковых продуктов из мяса широко используется посол сырья с применением многокомпонентных рассолов, в состав которых наряду с традиционными посолочными ингредиентами входят соевые белковые изоляты, гидроколлоиды и другие высокомолекулярные компоненты. Скорость движения рассола (V) в мясе при шприцевании в соответствии с законом Дарси зависит от проницаемости тканей мяса и вязкости используемого рассола:

$$V = -\frac{k}{\eta} \cdot \frac{\partial P}{\partial x}, \text{ м/с,}$$

где k – коэффициент проницаемости мышечной ткани, $м^2$;

η – вязкость рассола, $н \cdot с/м^2$.

В данной работе приведены результаты исследований движения многокомпонентного рассола в мясе при шприцевании в зависимости от термического состояния сырья и его предварительной механической обработки (массирования). В качестве объекта исследования были использованы модельные образцы из средней ягодичной мышцы m. gluteus medius, выделенной из свиных туш.

В модельные образцы полой иглой с центральным отверстием вводили многокомпонентный рассол под давлением $2 \cdot 10^5$ Па и определяли установившийся расход через поперечное сечение исследуемых образцов.

Установлено, что скорость движения многокомпонентного рассола в исследуемых образцах при шприцевании зависит от термического состояния (охлажденное, размороженное) и продолжительности предварительного массирования. Увеличение продолжительности массирования перед шприцеванием, замораживание и последующее размораживание, а также снижение вязкости рассола способствует увеличению скорости движения рассола мясе при шприцевании.

STUDIES ON THE SPEED OF DISTRIBUTION OF MULTI-COMPONENT BRINES DURING MEAT INJECTION

Efremova A. S., Zabashta A. G.
Moscow State University of Applied Biotechnology
33 Talalikhina Str., 109316 Moscow, Russia

Nowadays salting of raw materials with the use of multi-component brines, whose composition, along with traditional curing components, includes soybean protein isolates, hydrocolloids and other high-molecular components is widely used in the technology of lump meat products.

The brine movement speed (V) in meat during injection, according to *Darsi's law*, depends on permeability of meat tissues and viscosity of the brine used:

$$V = -\frac{k}{\eta} \cdot \frac{\partial P}{\partial x}, \text{ m/s,}$$

where k is coefficient of muscular tissue permeability, m^2;

η is brine viscosity, $n \cdot s/m^2$.

In this work the results of studies on movement of the multi-component brine in meat during injection, depending on the thermal state of raw materials and their preliminary mechanical treatment (massaging), are presented.

Model samples from the middle gluteal muscle *m. gluteus medius* separated from pork carcasses were used as the object of investigations. The multi-component brine under the pressure of $2 \cdot 10^5$ Pa was injected in the model samples by a hollow needle with a central hole, and the steady-state consumption through the cross-section of brines being investigated was determined.

It was established that the multi-component brine movement speed in the samples being investigated during injection depended on the thermal condition (cooled, defrosted) and duration of the preliminary massaging. Increase in duration of massaging before injection, freezing and the following defrosting, as well as decrease in the brine viscosity, contribute to increase in the brine movement speed in meat during injection.

ОЦЕНКА *IN VIVO* БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНОГО МАСЛА ЧАБЕРА

Фаткуллина Л.Д., Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Воробьева А.К., Бурлакова Е.Б., Голощапов А.Н.

Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН; 119334, Москва, ул. Косыгина, 4;
E-mail: fatkullina@sky.chph.ras.ru

Известно, что многие травы и пряности, их экстракты и летучие соединения – эфирные масла, обладают широкой биологической и фармакологической активностью, являются эффективными антиоксидантами. В последние годы показана эффективность эфирных масел, принимаемых с едой, для повышения и регулирования активности антиоксидантных ферментов у стареющих крыс, уменьшения риска онкологических заболеваний, сохранения на высоком уровне полиненасыщенных жирных кислот, особенно докозогексаеновой 22:6ω3.

В данной работе в опытах in vivo исследовали влияния эфирного масла чабера, добавляемого в питьевую воду или вдыхаемый воздух, на параметры окислительного стресса у мышей линии AKR. Животные получали эфирное масло чабера в течение 1 или 3 месяцев с питьевой водой (0.15 мкг/мл) или при дыхании воздухом (0.9 мкг/л). Определяли степень гемолиза, содержание продуктов ПОЛ и структурные характеристики (микровязкость) липидного бислоя мембран эритроцитов (методом ЭПР-спектроскопии), а также жирнокислотный состав (методом ГЖХ) клеток печени и мозга в контрольной и опытных группах животных. Установлено, что употребление малых доз эфирного масла чабера снизило уровень гемолиза эритроцитов на 7-10%, а содержание продуктов ПОЛ в опытных группах на 24% и 14% по сравнению с контролем. Микровязкость поверхностных липидов мембран эритроцитов уменьшилась на 16% (вода) и увеличилась на 7% (воздух), а прибелковых липидов увеличилась на 14% и на 33% соответственно. Вдыхание малых доз эфирного масла чабера или его прием внутрь с водой в течение 3 месяцев достоверно увеличило суммарное содержание полиненасыщенных жирных кислот в мозге опытных животных.

Таким образом, полученные результаты показали, что даже кратковременное потребление малых доз природного антиоксиданта – эфирного масла чабера, улучшило биохимические показатели в организме мышей.

ESTIMATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF ESSENTIAL SAVORY OIL *IN VIVO*

Fatkullina L.D., Misharina T.A., Terenina M.B., Vorobyova A.K., Burlakova E.B., Goloschapov A.N.
Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS;
4 Kosygin Street, Moscow 119334 Russia; E-mail: fatkullina@sky.chph.ras.ru

It is generally accepted that most of grasses and herbs, their extracts and volatile compounds – essential oils - demonstrate a wide range of biological and pharmacological activity, being effective antioxidants. In recent years the efficacy of essential oils have been shown which are taken with food to increase and regulate the activity of antioxidant enzymes of aging rats, decrease cancer risk, maintain the high level of polyunsaturated fatty acids (PUFA), especially docosohexanoic 22:6ω3 acid.

In the present study in the in vivo experiments the effect of essential savory oil added to drinking water or the inhaled air on oxidative stress parameters in AKR mice was investigated. At the age of 3 months the animals got essential savory oil during 1 or 3 months with drinking water or with the air to breathe in concentrations 0.15 mkg/ml and 0.9 mkg/l correspondingly. The level of hemolysis, the amount of MDA in erythrocytes as well as the structural characteristics (by the method of EPR-spectroscopy) and the fatty acid composition (by the method GLC) of liver and brain cells in control and experimental mice groups were determined. It was found that the low doses usage of essential savory oil decreased the level of erythrocyte hemolysis at 7-10% and the concentration of MDA at about 14-24% in experimental groups in comparison with the control one. The microviscosity of erythrocyte membrane surface lipids decreased at 16% (water) and increased at 7% (air), while the one in the annular lipid layer increased at 14% and 33% respectively. The inspiration of low doses of essential savory oil or its taking with food during 3 months increased the total content of PUFA in the brain of the experimental animals. Thus, the obtained results have shown that even a short-term consumption of low doses of antioxidant essential savory oil improves biochemical activities in mice organisms.

ПУТИ СОЗДАНИЯ АКТИВНЫХ ОБОЛОЧЕК С АНТИМИКРОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Федотова А.В., Снежко А.Г., Поставнева С.П.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Развиваемый авторами подход к созданию «активных» оболочек с антимикробными свойствами для защиты пищевых продуктов основан на внесении антимикробной добавки в оболочку и в последующем «доставки» антимикробного комплекса на поверхность продукта путем обработки полимерных матриц (оболочек) в водных растворах модифицирующих добавок (соединений, обладающих антимикробной активностью и их синергетиков).

Кинетика и динамика модификации, конечные свойства матрицы и продукта, в основном, определяются переносом массы модификатора. Массоперенос может происходить как молекулярным (диффузионным), так и молярным (конвективным) путем. Механизм и математический аппарат процесса переноса базируется на общей теории массо-теплопереноса в капиллярно-пористых телах (А.В.Лыков).

При разработке методологии массопереноса в экспериментальной модели «модификатор-оболочка-пища» использованы отдельные научно-методические принципы диффузионно-фильтрационного тепломассопереноса.

При разработке концептуального подхода базировались также на общих закономерностях процесса разделения с помощью полимерных пленок, основанных на диффузионном характере переноса с учетом специфики диффузии электролитов в полимерных системах (Г.Е.Заиков, А.Л.Иорданский). Нами учитывалось, что диффузия агрессивных сред в большинстве случаев является лимитирующей стадией. Выявлены три основных пути создания активных полимерных материалов (метод модификации оболочек, пленок): .

- введение модификатора в полимерную композицию на стадии ее переработки в товарный продукт.
- обработка готового продукта (оболочки) путем нанесения антимикробной добавки в виде слоя.
- пропитка (импрегнирование) материала в растворе добавки.

THE WAYS OF DEVELOPMENT OF ACTIVE PACKAGES WITH ANTIMICROBIAL PROPERTIES

Fedotova A.V., Snezhko A.G., Postavnyeva S.P.
GOU VPO the Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina 33

The approach of the authors to the development of “active” packages with antimicrobial properties for protection of foods is based on the introduction of antimicrobial additive into a package and then – ”delivery” of antimicrobial complex to the surface of the product, by treating polymer matrices (packages) in aqueous solutions of modifying additives (compounds, possessing antimicrobial activity, and their synergists).

Kinetics and dynamics of modification, final properties of the matrix and the product are mainly determined by transfer of the modifier mass. Mass transfer can occur both by molecular (diffusion) and molar (convective) way. The mechanism and a body of mathematics of transfer process are based on the general theory of mass- and heat transfer in capillary-porous bodies (A.V.Lykov).

In the development of the methodology of mass transfer in the experimental model “modifier-package-food” some scientific-methodical principles of diffusion-filtration heat and mass transfer have been used.

In the development of a conceptual approach were also taken into account the general regularities of the process of separation with the help of polymer films, based on the diffusion character of transfer, with the consideration of specifics of diffusion of electrolytes in polymer systems. (G.E.Zaikov, A.L.Iordansky). We were aware that the diffusion of aggressive media in the most cases is the limiting stage. Three main ways of the development of active polymer materials (the method of modification of packaging, films) have been found:

- introduction of a modifier into polymer composition on the stage of its processing into a commodity product.
- treatment of final product (package) by coating of antimicrobial additive as a layer.
- impregnation of the material with the additive solution.

ПОЛУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ НА БЕЗВИРУСНОЙ ОСНОВЕ

Гафицкая И.В., Бабикова А.В., Писецкая Н.Ф.
Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения Российской академии наук;
Владивосток 690022, пр. 100 лет Владивостоку, 159

На Российском Дальнем Востоке значительный урон картофелеводству наносят болезни, связанные с вирусной инфекцией. Особенно сильно картофель был поражён вирусами в Приморском крае (на 80-100%), со снижением урожайности до 77%. Приемом, существенно ограничивающим ущерб от вирозов, является семеноводство картофеля на безвирусной основе путём сочетания биотехнологических методов оздоровления, клонального микроразмножения и выращивания растений и микроклубней в защищённом грунте. В настоящее время получение качественного семенного материала включает анализ пробирочных растений на наличие вироида веретеновидности клубней картофеля.

Работу по оздоровлению картофеля от вирусов мы проводим методом культуры апикальной меристемы. Здоровые линии размножаем микроклонированием. Применение метода черенкования растений в пробирках позволяет получить в течение 3-4 месяцев 2-3 тысячи растений для пересадки в грунт.

Другой путь получения исходного материала - выращивание пробирочных микроклубней, которые имеют преимущества перед пробирочными растениями: их можно хранить длительное время и высаживать в поле без предварительного выращивания в теплицах. Нами разработана методика получения микроклубней районированных сортов, подобрана концентрация сахарозы в среде и температурный режим, способствующий ускорению клубнеобразования. Микроклубни достигают размеров, необходимых для выращивания в открытом грунте за 50-60 дней. Пробирочные растения и микроклубни используют в качестве исходного материала в системе семеноводства на безвирусной основе в схеме выращивания элитного картофеля. Использование микроклубней при выращивании семенного картофеля ускоряет получение элитных семян.

HIGH-QUALITY POTATO SEED PRODUCTION ON FREE VIRUS BASE

Gafitskaya I.V., Babikova A.V., Pisetskaya N.Ph.
Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, pt. 100 let Vladivostoku 159, Vladivostok 690022, Russia

Virus diseases cause heavy loss in potato cultivation in the Russian Far East. In Primorye the potato yield has been reduced to 77% because of the great virus infection (80-100%). Potato seedage on the free virus base includes biotechnological methods of sanitation, microclonal multiplication, growing of the plants and microtubers in greenhouses, and decreases virus damage significantly. Nowadays high-quality potato seed production includes PCR-diagnostics of the test-tube plants to detect the potato spindle tuber viroid.

We carry out the potato sanitation from viruses by a method of the apical meristem culture. Virus-free plants are multiplied by microcloning (the cutting of plants in test-tubes and production of microtubers *in vitro*). The cutting method of plants in test-tubes allows to get 2-3 thousand plants for the planting during 3-4 months.

The other way to get initial material is to grow the test-tube microtubers, which have advantages over the test-tube plants - they can be stored for a long time and can be directly planted in the field without pre-cultivation in the greenhouse.

We have elaborated the method of the microtubers production for the local potato sorts with the optimal saccharose concentration and temperature regime, accelerated tuberization. The microtubers are of the necessary size suitable for field growing in 50-60 days. The test-tube plants and microtubers are used as an initial material in the system of the virus-free potato seedage to get the elite potato seeds. The use of microtubers in potato seed growing hastens production of the elite seeds.

СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ИХ ОСНОВЕ

Поляков В.А., Галкина Г.В., Илларионова В.И., Волкова Г.С., Куксова Е.В.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033, Москва, Самокатная ул., 4б

Использование биотехнологических способов позволяет обеспечить быстрое, эффективное и регулируемое получение широкого ассортимента органических кислот и пищевых добавок целевого назначения.

Основное внимание исследований уделялось разработке технологии комплексных пищевых добавок на основе молочнокислого и пропионовокислого брожения, с определением оптимальных параметров культивирования, обеспечивающих направленный биосинтез с преимущественным накоплением L-форм кислот, бактериоцинов и комплекса ферментов антиоксидантного и антимутагенного направления. Перспективным средством для реализации поставленной цели являлся отбор и селекция активных штаммов - продуцентов молочнокислых и пропионовокислых бактерий, изучение их физиолого-биохимических свойств, метаболизма и сверхсинтеза кислот путем направленного воздействия на ферментные системы, отвечающие за их образование. Кроме того, биотехнологические способы дали возможность получения различных пищевых добавок функционального назначения за счет изменения условий культивирования, направленных на образование вторичных метаболитов.

Результатом проведенных исследований явилось создание биотехнологических способов получения пищевых органических кислот в L-форме и пищевых добавок с функциональными свойствами, которые физиологичны для организма человека, и обеспечивают повышение иммунитета, нормальную работу пищеварительной системы и пробиотическую защиту от неблагоприятного воздействия посторонней микрофлоры и токсинов.

Биотехнологические способы производства пищевых кислот и пищевых добавок служат основой для создания современных эффективных производств, обеспечивающих быстрый рост объемов и повышение качества продуктов с меньшими теплоэнергетическими затратами и повышение продовольственной безопасности населения за счет замещения импортной продукции.

MODERN BIOTECHNOLOGIES OF MANUFACTURE OF ORGANIC ACIDS AND FUNCTIONAL FOOD ADDITIVES ON THEIR BASIS

Polyakov V.A., Galkina G.V., Illarionova V.I., Volkova G.S., Kuksova E.V.
The all-Russia research Institute of Food Biotechnology,
111033, Moscow, Samokatnaya street, 4б

Use of biotechnological ways allows to provide fast, effective and adjustable reception of wide assortment of organic acids and food additives of a special-purpose designation. The basic attention of researches has been given to development of technology of complex food additives on the basis of lactic and propionic acid fermentations, with definition of optimum parameters biosynthesis, providing the directed biosynthesis with advantage accumulation of L-forms of acids, antibiotic substances (bacteriociny) both a complex of enzymes antioxidant and an antimutagen direction. Perspective means for realization of an

object in view was selection active strain producers lactic and propionic acid bacteria, studying of their physiological-biochemical properties, a metabolism and super synthesis of acids by the directed influence on the fermental systems which are responsible for their formation.

Besides biotechnological ways have enabled receptions of various food additives of functional purpose due to change of conditions cultivation, directed on formation secondary metabolites.

Result of the lead researches was creation of biotechnological ways of reception of food organic acids in the L-form and food additives with functional properties which are physiologic for an organism of the person, and provide increase of immunity, normal work of digestive system and probiotic protection against adverse influence of extraneous micro flora and toxins.

Biotechnological ways of manufacture of food acids and food additives form a basis for creation of the modern effective manufactures providing fast growth of volumes and improvement of quality of products with smaller heat power expenses and increase of food safety of the population due to replacement.

БИОКОНВЕРСИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ БАКТЕРИЯМИ | СМЕСИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ С РИСОВОЙ И ОВСЯНОЙ МУКОЙ

Ганина В.И., Терешина Е.Н., Борисова Л.А.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Одним из ведущих в биотехнологии кисломолочных продуктов остается направление разработки низкокалорийных профилактических продуктов. Основополагающую роль при получении таких продуктов выполняют молочнокислые и пробиотические бактерии, в частности, бифидобактерии, которые очень плохо развиваются в молочном сырье. В то же время известно, что полезные свойства продуктов обусловлены не только наличием в продуктах самих клеток заквасочной микрофлоры, но и продуктами их жизнедеятельности. В этой связи нами проведены исследования в рамках разработки технологии низкокалорийного кисломолочного напитка по изучению развития бифидобактерий в смеси обезжиренного молока с рисовой и овсяной мукой, которые богаты жизненно важными для человека нутриентами.

Результаты исследований показали, что добавление в обезжиренное молоко овсяной и рисовой муки способствует увеличению скорости роста и количества клеток пробиотических культур по сравнению с контролем (обезжиренное молоко). В процессе ферментации молочно-растительной основы нарастание количества клеток бифидобактерий в опытном образце происходило намного интенсивнее, чем в контрольном образце: в опытном – количество клеток за время ферментации увеличивалось на 1,3 lg КОЕ/г, тогда в контрольном- на 0,2 lg КОЕ/г, т.е. оставалось за такой же период ферментации практически на исходном уровне. Таким образом, усиливалась биоконверсия молочного сырья пробиотическими бактериями за счет введения в молоко овсяной и рисовой муки, что позволяло получать кисломолочный напиток за более короткий промежуток времени с более высоким содержанием клеток и продуктов их метаболизма, а также выраженными органолептическими показателями. Полученные результаты использованы при разработке технологии нового синбиотического кисломолочного напитка, обладающего профилактическими свойствами.

BIOCONVERSION OF THE PROBIOTIC BACTERIA OF MIXTURE OF ROW MILK WITH RICE AND OAT FLOUR

Ganina V.I., Tereshina E.N., Borisova L.A.
Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalihina st., 33

One of the leading directions of biotechnology of fermented-milk products is the development of low-calorie preventive products. A fundamental role in obtaining such products performs lactic acid and probiotic bacteria, in particular, bifidobacterium, which are very poorly developed in row milk. At the same time it is known that the benefit of the products is not only the availability in products the cells of starter populations, but also the products of their life. There for, we have conducted research in the development of technology low- calorie dairy drink to explore the development of bifidobacterium in a mixture of skim milk with rice and oat flour, which are rich with essential nutrients for human.

The results of the research indicated that the additions in skim milk oat and rice flour contributes to shift-up, and the number of cells probiotic crops compared with the control (skim milk). In the fermentation process of milk-plant's basis growth of the number of cells of bifidobacterium in the test sample was much more intensely than in the control sample: in the pilot-the number of cells during fermentation increased by 1,3 lg CFU/g, whereas in the control at 0,2 lg CFU/g, i.e. it remained almost on the original level in the same period of fermentation. Thus, bioconversion of dairy row materials probiotic bacteria was increased through the introduction of oat milk and rice flour, in order to receive fermented drink for a shorter period of time with a higher content of cells and the products of the metabolism, as well as pronounced organoleptic indicators. The results were used to develop technology of the new sinbiotic fermented drink that has a preventive effect.

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Гатаулина Ю.Р., Попова Н.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии.

Пищевые добавки обладают поверхностно- активными свойствами- способны легко адсорбироваться на поверхностном и межфазном слоях системы, улучшать структурообразование на границе раздела фаз, повышать седиментационную и агрегативную устойчивость, обуславливая физико-химические характеристики дисперсий (поверхностное натяжение, вязкость и др.).

Целью исследования было изучение основных функционально- технологических свойств пищевых эмульгаторов, применяемых в производстве комбинированных молочных продуктов- соевый лецитин, казеинат натрия, моноглицериды жирных кислот, эфиры полиглицерина и жирных кислот. Исследуемые модельные эмульсии готовили в строго фиксируемых условиях (соотношение массовых долей белковой и жировой фазы, скорость перемешивания, время и температура эмульгирования).

Поверхностную активность определяли по величине поверхностного натяжения систем и измеряли параллельно двумя способами- сталагмометрическим и методом отрыва кольца Дю-Нуи при постоянных условиях. По данным опытов были построены изотермы поверхностного натяжения исследуемых образцов. Оценку устойчивости эмульсий проводили путем центрифугирования, а также дополнительно на приборе "Ляйтц" фиксировали оптимальный размер частиц. Стоит отметить, что внесение препаратов способствовало уменьшению значения поверхностного натяжения на 15-23,4%, максимально в образце с лецитином (2%). Все образцы обладали седиментационной усотйчивостью.

STUDY OF FUNCIONAL PROPERTIES OF FOOD SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES

Gataulina Y.R, Popova N.V.
The Moscow State University of Applied Biotechology

The food additives (emulsifer, stabilizer) have a surface-active properties, adsobed on the and phases of , improving formation of structure on the boundary of phases, increasing sediment and agregate stability and also having influence on physico-chemical characterictis (surface tension, viscosity) in whole system.

The basic aim of study was to research some of main functional- techological properties of emulsifers for combined dairy products such as- soy lecitin, sodium caseinat, monoglyceride of fatty acids, esters of polyglycerol and fatty acids. During experiment conditions of preparation were permanent (contains of protein and fat, velocity of mixing, time and temperature of emusification).The surface activites had been measured on stalagmometer and Du- Nui methods. Based on experimental data were disaned

Also stability of emulsies was fixed by centrifugal machine. In addition, the size of particles had been analysed on microscopical camera “Leitz”. It is shown that with increase concentration of food agents the surface tension of system around 15,0-23,4%. The samples, that containing more 2,0% of soy lecitin had the least of surface tension Therefore all models were good sediment stability.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СЪЕДОБНЫХ ОБОЛОЧЕК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Гавриличева О.С. , Шалимова О.А.
ФГОУ ВПО «ОрелГАУ», 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

В последние годы возрастает интерес к съедобным упаковкам, которые употребляются вместе с продуктом, не засоряют внешнюю среду, упрощают проблемы дозирования и порционирования продукции. В мясной промышленности в настоящее время широкое распространение получают съедобные пленки и покрытия на основе растительного сырья. Функциональные свойства таких пленок соответствуют свойствам стандартных упаковочных материалов. Однако съедобные пленки и покрытия имеют существенный недостаток - они являются благоприятной средой для развития патогенной аэробной микрофлоры.

Целью работы было получение из ягодного сока красной и черной смородины тонких пищевых пленок и использование оболочек в производстве колбасных изделий с перспективой придания функциональных свойств мясным продуктам и увеличения сроков годности. В задачи исследования входило: исследование химического состава сухих соков из черной и красной смородины и определение возможности их применения для вареных колбасных изделий; разработка способа получения пленочной оболочки из ягодных сухих соков; выработка модельных образцов вареных колбасных изделий с использованием полученных сухих соков в качестве натуральной съедобной оболочки; исследование органолептических показателей модельных образцов сосисок и их сроков годности в сравнении с традиционным аналогичным продуктом. Работа была выполнена в рамках Госконтракта с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере за № №5799р/8148 от 31.03.2008 (№ госрегистрации 0120.0 806693).

Оценка цвета опытных образцов вареных колбас показала, что применение пленки из ягодного сока позволило получить традиционную окраску вареных колбасных изделий, и они оказались наиболее удачными в сравнении с контрольными образцами, в которых применяли традиционную

целлофановую упаковку. Использование пленок из ягод смородины приводит к увеличению насыщенности цвета. Это улучшает визуальное восприятие готового изделия и повышает потребительские свойства вырабатываемых сосисок.

Органолептическая оценка готовых сосисок показала, что опытные образцы имели более высокий средний балл по сравнению с контрольным и была предпочтительнее по внешнему виду и цвету, не уступала по запаху, вкусу, консистенции и сочности.

Комплексный анализ результатов исследований вареных колбас с применением пленки из сухого сока из черной и красной смородины свидетельствует о том, что эти колбасы имеют более привлекательный внешний вид и цвет на разрезе, устойчиво сохраняющийся в течение регламентируемого срока хранения. Анализ результатов проведенных исследований цветности показал, что использование съедобных пищевых пленок из сухого сока из черной и красной смородины позволит получить привычную для потребителя окраску вареных изделий из мяса при повышении пищевой и биологической ценности конечного продукта. Это является одним из перспективных путей решения проблемы создания безопасных продуктов питания, а так же повышения пищевой и биологической ценности вареных колбасных изделий.

В зависимости от того, из какого плода или ягоды получается сок, съедобная пленка в большинстве случаев получает цвет от своего “прародителя” Плёнка, спрессованная из высококонцентрированного плодового сока, выглядит как тонкая гладкая оболочка, достаточно устойчивая к разрыву.

В процессе хранения исследуемых сосисок степень различия между контрольными и опытными образцами возрастает. Стабильность цвета в опытных образцах несколько выше, чем в контроле, и со временем происходит увеличение разницы между величинами данного показателя.

Срок хранения мясных продуктов определяется степенью развития окислительных процессов. Для оценки интенсивности их развития были проведены исследования накопления первичных и вторичных продуктов окисления липидной фракции. О характере процессов, протекающих в липидной фракции при хранении, судили по изменению показателя pH, кислотного и перекисного чисел. В начальной стадии хранения продукта (до 2 сут.) рост перекисных чисел для опытных образцов менее значителен, чем для контрольных. В дальнейшем происходило возрастание скорости окисления липидной фракции как опытных, так и контрольных образцов. К концу 4 сут. хранения величина ПЧ для модельных образцов, с применением пленки из сухого сока из черной и красной смородины, была ниже установленных значений контрольного образца. Это связано с наличием в сухих соках органических кислот, являющихся мощным антиокислителем. Срок хранения вареных колбас с применением пленки из ягодного сока составляет 5 сут. со дня выработки.

CREATION OF NEW EDIBLE ENVIRONMENTS FROM VEGETATIVE RAW MATERIAL FOR MEAT PRODUCTS

Gavrilicheva O.S.
Orel State Agrarian University, 302019, Oryol, General Rodin street, 69

Last years interest to edible packings which are used together with a product increases, do not litter an environment, simplify problems of batching production. In the meat industry now a wide circulation receive edible a sausage environments and a covering on the basis of vegetative raw material. Functional properties such sausage environment correspond to properties of standard packing materials. However edible a sausage environments and coverings have essential lack - they are the favorable environment for development of pathogenic aerobic microflora.

The purpose of work was reception from berry juice of a red and black currant thin food пленок and use of environments in manufacture of sausage products with prospect of giving of functional properties to meat products and increases in working lives. Into research problems entered: research of a chemical compound of dry juices from a black and red currant and definition of an opportunity of their application for boiled sausage products; development of a way of reception of a sausage environments from berry dry juices; development of modelling samples of boiled sausage products with use of the received dry juices as a natural edible environment; research flavoring parameters of modelling samples of sausages and their working lives in comparison with a traditional similar product. Work has been executed within the limits of the State contract with Fund of assistance to development of small forms of the enterprises in scientific and technical sphere for №5799p/8148 from 3/31/2008.

The estimation of color of pre-production models of boiled sausages has shown, that application of a film from berry juice has allowed to receive traditional painting of boiled sausage products, and they have appeared the most successful in comparison with control samples in whom applied traditional cellophane packing. Use sausage environments from berries of a currant leads to increase in a saturation of color. It improves visual perception of a finished article and raises consumer properties of developed sausages.

Flavouring the estimation of ready sausages has shown, that pre-production models had higher mean score in comparison with control and was more preferable on appearance and color, did not concede on a smell, taste, a consistence and juiciness.

The complex analysis of results of researches of boiled sausages with application of a sausage environments from dry juice from a black and red currant testifies that these sausages have more attractive appearance and color on the cut, steadily kept during a regulated period of storage. The analysis of results of the lead researches of chromaticity has shown, that use edible food sausage environments from dry juice from a black and red currant will allow to receive habitual for the consumer painting of boiled products from meat at increase of food and biological value of an end-product. It is one of perspective ways of the decision of a problem of creation of safe food stuffs, and as increases of food and biological value of boiled sausage products.

Depending on from what fruit or a berry juice turns out, the edible sausage environments in most cases receives color from “primogenitor” a sausage environments pressed from dry of fruit juice, looks as a thin smooth environment, steady enough against break.

During storage of investigated sausages the degree of distinction between control and pre-production models increases. Stability of color in pre-production models a little bit above, than in the control, and in due course occurs increase in a difference between sizes of the given parameter.

The period of storage of meat products is defined by a degree of development of oxidizing processes. For an estimation of intensity of their development have been carried out researches of accumulation primary and by-products of oxidation lipid fractions. About character of the processes proceeding in lipid of fraction at storage, judged on change of a parameter pH, acid and peroxid index. In an initial stage of storage of a product (up to 2 days) Growth перекисных numbers for pre-production models is less significant, than for control. In the further there was an increase of speed of oxidation lipid fractions both skilled, and control samples. By the end 4 days of storage size peroxid index for modelling samples, with application of a sausage environments from dry juice from a black and red currant, was below the established values of the control sample. It is connected with presence in dry juices of the organic acids, being a powerful antioxidant. The period of storage of boiled sausages with application of a sausage environments from berry juice makes 5 days from the date of development.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСНОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Успенская М.Е., Антипова Л.В., Гладкова И.А.
Воронежская государственная технологическая академия
394000, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19

Перспективным направлением в расширении ассортимента функциональных напитков является применение растительного сырья. В настоящее время недостаточно широко используется потенциал отечественного растительного сырья при производстве пищевых продуктов и, в особенности, напитков. Напитки являются неотъемлемой составной частью рациона питания человека. Прогрессивные технологии переработки растительного сырья позволяют получать концентрированные основы для производства углеводсодержащих напитков. Белоксодержащие напитки, как наиболее актуальные и востребованные в настоящее время, производятся в основном на базе сырья молочной отрасли и представлены молоком и продуктами его переработки. Однако, анализ ассортимента напитков, представленных на отечественном продовольственном рынке, показал его однообразие и практическое отсутствие ассортимента функциональных напитков. Целенаправленное комбинирование молочных и растительных ингредиентов, позволяет максимально использовать богатые медико-протекторные свойства растений, усиливать иммунозащитные функции организма человека. С этой целью нами проведены исследования возможности применения зернобобовой культуры – люпина для производства сквашенных белковых напитков. Семена люпина отличаются высоким содержанием белка (до 50 %), имеют сбалансированный аминокислотный и жирнокислотный состав. Целью работы являлась разработка технологии и рецептуры белковой основы для получения сквашенного напитка, сохраняющего полезные свойства кумыса. Для получения напитка использовали композицию растительного молока из семян люпина с молоком коровьим. Для сквашивания применяли закваску для кумыса, в состав которой входят молочнокислые бактерии Streptococcus lactis, Lactobacillus bulgaricus и дрожжи рода Torula. В ходе исследований определен химический состав растительного молока из люпина, проведены опыты по его сквашиванию. Результаты экспериментов использованы для разработки ряда рецептур сквашенных напитков. Новые напитки имеют приятный кисломолочный вкус и аромат, высокую биологическую ценность,

Совокупность показателей качества новых напитков позволяет сделать вывод о целесообразности использования семян люпина в производстве функциональных напитков.

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO WORKING OUT OF VEGETATIVE BASES FOR MANUFACTURE OF FUNCTIONAL DRINKS

Uspensky M.E., Antipova L.V., Gladkova I.A.
Voronezh state technological academy
19, Revolution avenue, Voronezh Russia, 394000

Perspective trend in expansion of assortment of functional drinks is application of vegetative raw materials. Now the potential of domestic vegetative raw materials is insufficiently used in manufacture of foodstuff and, especially, drinks. Drinks are the integral component of a food allowance of the person. Progressive technologies of processing of vegetative raw materials allow to receive the concentrated bases for manufacture of carbohydrate - contaning drinks. Protein-containing drinks as the most actual

and claimed now, are made basically on the basis of raw materials of dairy branch and are presented by milk and products of its processing. However, the analysis of assortment of the drinks presented in the domestic food market, has shown its monotony and practical absence of assortment of functional drinks. The purposeful combination of dairy and vegetative components, allows to use as much as possible rich medicine-protector properties of plants, to strengthen immunefunctions of human body functions. With that end in view we carry out researches of possibility of application of leguminous culture - люпина for manufacture сквашенных albuminous drinks. Lupin seeds differ the high maintenance of fiber (to 50 %), have balanced аминокислотный and fatacid structure. The work purpose was working out of technology and a compounding of an albuminous basis for reception сквашенного a drink keeping useful properties of koumiss. For drink reception used a composition of vegetative milk from seeds lupin with milk cow. For souring applied ferment to koumiss which structure includes lactic bacteria Streptococcus lactis, Lactobacillus bulgaricus and yeast of sort Torula. During researches the chemical compound of vegetative milk from люпина is defined, experiences on it souring are spent. Results of experiments are used for working out of some compoundings soured drinks. New drinks have pleasant sour-milk taste and aroma, high biological value,

Set of indicators of quality of new drinks allows to draw a conclusion on expediency of use of seeds люпина in manufacture of functional drinks.

ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА МИЦЕЛЛ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК НАНОКОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ ФОСФАТИДИЛХОЛИНА ЧЕРЕЗ ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Григорович Н. В.[1], **Семёнова М. Г.**[2], **Белякова Л. Е.** [2], **Поликарпов Ю. Н.** [2], **Антипова А.С.** [2], **Баранов Б. А.** [1]
[1]Российская Экономическая Академия, 117997, Москва, Стремянной пер., д. 36; [2]Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, 119334, Москва, ул. Косыгина, д.4

Используя способность мицеллоподобного казеината натрия (Na-форма основного белка молока) к самопроизвольному комплексообразованию с липофильными соединениями в водной среде, нам удалось получить комплекс белка с липосомами фосфатидилхолина, содержащими по данным фирмы производителя (Lipoid), достаточно высокое содержание эссенциальных жирных кислот, а именно, линолевой 59-70% (18:2, *w*−6) и линоленовой (18:3, *w*−3), т.е. таких, которые не производятся в организме человека, а должны поступать в него вместе с пищей. Молярная масса, размеры, форма, а также термодинамическое сродство такого комплекса к водной среде были охарактеризованы методом лазерного светорассеяния, используемого в статическом и динамическом режимах. При этом было установлено, что такой комплекс, обеспечивая достаточно высокую защиту фосфатидилхолина от окисления кислородом воздуха, обладает также высоким уровнем функциональности, присущим белку, а именно хорошей растворимостью в водной среде и пенообразующей способностью. Качество пены характеризовали по дисперсности (визуально с помощью цифровой фотокамеры) и величине кратности свежеприготовленной пены, тогда как стабильность пены - временем её полураспада при хранении. Были установлены корреляции между пенообразующей способностью комплексов, их поверхностной активностью на границе раздела фаз вода-воздух (данные тензиометрии), и их молекулярными параметрами (данные лазерного светорассеяния) в водной среде при различных pH (7.0, 6.0 и 5.5), ионных силах (0.001, 0.01, 0.1 М) и молярных соотношениях фосфатидилхолин: белок в системе.

FOAM CAPACITY OF SODIUM CASEINATE MICELLES, OPERATING AS NANOVEHICLES FOR THE DELIVERY OF PHOSPHATIDYLCHOLINE VIA FOOD SYSTEMS

N. V. Grigorovich[1], **M. G. Semenova**[2], **L. E. Belyakova** [2], **Yu. N. Polikarpov** [2], **A. S. Antipova**[2], **B. A. Baranov**[1]
[1]Russian Economy Academy, 117997, Moscow, Stremyannoy lane., 36;
[2] N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics,f Russian Academy of Sciences 119334, Moscow, Kosygin str. 4; e-mail: nadin8585@mail.ru

Making use of the capacity of micelle-like sodium caseinate (the sodium form of the major milk protein) for the spontaneous complex formation with lipophilic compounds in aqueous medium, we have obtained complexes of the protein with phosphatidylcholine liposomes. This phosphatidylcholine sample contains the unsaturated hydrocarbon chains of the essential fatty acids like linoleic (18:2, *w*−6, 59-70%) and linolenic (18:3, *w*−3, 3-7%) in its molecules on the evidence of the manufacturer, that is Lipoid GmbH (Germany). Such fatty acids are not produced in the human body and have to be delivered trough the food intake. The molar mass, size, architecture and thermodynamic affinity of such complexes for aqueous medium were characterized with a laser light scattering method in static and dynamic modes. In so doing, it was found that such complexes display the high level of both the protection of the phosphatidylcholine against oxidation and functionality that is typical of protein, namely, a good solubility in aqueous medium as well as a high foam capacity. The quality of foams was characterized by both their dispersity (visually, with a digital photo camera) and the multiple coefficients assigned to the initial solution volumes for the fresh foams, while the foam stability – by their half-life time under the storage. The correlations were revealed between the foam capacities of the complexes and both their surface activities at the water-air interface (tensiometry data) and their molecular parameters (light scattering data) in aqueous medium under different pH (7.0, 6.0 и 5.5), ionic strengths (0.001, 0.01, 0.1 M) and the molar ratios of phosphatidylcholine to the protein in the system.

ВЫДЕЛЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОЙ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ФРАКЦИИ УГЛЕВОДОВ ИЗ ДЕПРОТЕИНИЗИРОВАННОГО БЕЛОГО ЛЕПЕСТКА

Хоанг Т.М.Н., Красноштанова А.А.
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, 125047, Москва, Миусская пл., д.9

Соя – самая распространенная белково-масличная культура. Химический состав зерна сои: 35-40% белка, 20-25% масла, 25-27% углеводов, много разных минеральных веществ и витаминов. Благодаря богатому и разнообразному химическому составу соя имеет большое многостороннее, продовольственное, целебное, кормовое, техническое и агротехническое значение. Углеводы в сое представлены растворимыми сахарами — глюкозой, фруктозой (моно-), сахарозой (ди-), раффинозой (три-), стахиозой (тетра-) сахарами, а также гидролизуемыми полисахаридами (крахмалом и др.) и нерастворимыми структурными полисахаридами (гемицеллюлозой, пектиновыми веществами, слизями и другими соединениями, образующими клеточные стенки). Во фракции растворимых углеводов моносахариды составляют лишь 1 %, а остальные составляют сахароза, раффиноза, стахиоза.

Стахиоза и раффиноза – это функциональные олигосахариды. Они не перевариваются в кишечнике, обладают селективным действием и ферментируются только облигатной сахаролитической микрофлорой, являясь фактором воспроизводства лактобактерий и бифидобактерий. В настоящее время области применения этих олигосахаридов значительно расширилась. Поэтому задача разработки технологии их выделения является актуальной.

В процессе получения белковых изолятов из белого лепестка сои слабощелочными или слабокислыми растворами образуется большое количество твердых отходов в виде отработанной биомассы депротеинизированного белого лепестка. Целью данной работы являлся подбор оптимальных условий выделения низкомолекулярной водорастворимой углеводной фракции из твердых отходов.

Подобраны оптимальные условия ферментативного гидролиза извлечения олигосахаридов из биомассы сои после кислотной и щелочной экстракции белковых веществ. Установлено, что для извлечения углеводов целесообразно использовать комплексный ферментный препарат целловиридина Г3х. Оптимальными условиями гидролиза являются: время - 6 часов при комнатной температуре и концентрация целловиридина - 6%. В этих условиях содержание углеводов в экстракте составило: сахарозы - 0,6 – 2%, раффинозы - 0,8 – 1,5%, стахиозы - 2 – 4,5%. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку технологических стадий выделения индивидуальных углеводов из экстракта.

ALLOCATION OF LOW-MOLECULAR WATER-SOLUBLE CARBOHYDRATE FRACTION FROM DEPROTEINIZATIONAL WHITE PETAL

Hoang T.M.N., Krasnoshtanova A.A.
Russian Chemical Technology University D.I. Mendeleev,
125047, Moscow, Miusskaya Sq., D.9

Soybean - the most common protein and oil crops. The chemical composition of corn soya: 35-40% protein, 20-25% oil, 25-27% carbohydrates, a lot of different minerals and vitamins. Thanks to the rich and diverse chemical composition of soybean is a multilateral, food, curative, stern, technical and agricultural significance. Carbohydrates in soybeans presented soluble sugars - glucose, fructose (mono-), sucrose (di-), raffinose (tri-), stachyose (tetra-) sugar, as well as *hydrolyzed* polysaccharides (starch, etc.) and insoluble structural polysaccharides (hemicellulose , pectin substances, mucus and other compounds that form cell walls). In the fraction of soluble carbohydrates, monosaccharides constitute only 1%, while the remaining amount to sucrose, raffinoza, stachyose.

Stachyose and raffinose - it is functional oligosaccharides. They do not digest in the gut; have a selective action and ferment only obligate saccharolytic microflora, as a factor in reproduction Lactobacillus bacteria and Bifidobacterium. Currently, the scope of the oligosaccharides was greatly expanded. Therefore, the task of developing their technology allocation is relevant.

In the process of obtaining protein isolates from white petal soybean alkalescent or subacid solutions formed a large quantity of solid waste in the form of waste biomass deproteinizational white petal. The purpose of this work was the selection of optimal conditions the allocation of low-molecular water-soluble carbohydrate fraction of solid waste. Picked the best possible conditions enzymatic hydrolysis extraction of oligosaccharides from soybean after acid and alkaline extraction of protein substances. Found that for the extraction of carbohydrates to use complex enzymatic preparation celloviridin G3x. The best hydrolysis conditions are: time - 6 hours at room temperature and the concentration celloviridin - 6%. In these circumstances, the content

of carbohydrates in the extract were: sucrose - 0.6 - 2%, raffinose – 0.8 – 1.5%, stachyose - 2 - 4%. Further research will focus on the development of technological stadium allocation of individual carbohydrates from the extract.

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ФАГОВОГО БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ИНДИКАЦИИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ РОДА PROTEUS

Имамов М.А., Столярова М.А.
Научно-исследовательский инновационный центр по микробиологии и биотехнологии, 432980, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

В микробиологической практике для ускоренного обнаружения микроорганизмов объектах внешней среды, пищевых продуктах и сырье предложены индикаторные бактериофаги с использованием реакции нарастания титра фага (РНФ). Этот способ позволяет сократить время индикации и идентификации микроорганизмов с 5-7 суток до 24 часов.

Целью исследований НИИЦМиБ была разработка технологических параметров по индикации бактерий рода *Proteus* с помощью специфических бактериофагов. Для достижения поставленной цели были использованы 40 штаммов бактерий рода *Proteus* и 97 штаммов бактерий гетерологичных родов и семейств, выделены из объектов внешней среды, пищевых продуктов, сырья и селекционированы 22 бактериофага, активные в отношении бактерий указанного рода; изучены основные биологические свойства выделенных бактериофагов (морфология негативных колоний, температурная устойчивость и устойчивость к хлороформу, морфология фаговых корпускул, изменение литической активности при хранении). На основании изученных свойств (литической активности и ее спектра) подобран оптимальный набор фагов, П-16 и П-261, позволяющие идентифицировать до 97 % выделенных протеев. Они были депонированы в государственной коллекции Всероссийского государственного центра качества и стандартизации лекарственных препаратов для животных и кормов ФГУ «ВГНКИ», для конструирования на их основе нового биопрепарата для индикации и идентификации бактерий рода *Proteus*.

Также разработана схема ускоренной индикации бактерий рода *Proteus* в объектах внешней среды, пищевых продуктах и сырье для постановки РНФ (реакции нарастания титра фага) – время проведения исследования 24 часа. Разработана схема ускоренной идентификации бактерий рода *Proteus* в объектах внешней среды, пищевых продуктах и сырье – время постановки реакции - 48 часов. Подготовлена соответствующая НТД, утвержденная РАСХН.

A WORKING OUT OF THE OPERATION FACTORS OF THE APPLICATION OF THE NEW PHAGE PREPARATION FOR INDICATION AND IDENTIFICATION OF THE BACTERIA OF GENUS PROTEUS

Imamov M.A., Stolyarova M.A.
Research-innovaciation the centre on microbiology and biotechnology Ul'yanovsk Agricultural Academy, 432980, Ul'yanovsk, Novyy Venec, 1

In the microbiological practice for the rapid disclosure of the bacteria in the environment, food, raw materials there are suggested the bacteriophages with using the reaction of the increase of the titre of the phage. This method can shorten the time of indication and identification from the 5-7 days till the 24 hours.

The aim of the scientific investigation of the RIC Microbiology and Biotechnology USAA was a working out of the technological operation factors of the indication the bacteria of genus Proteus by using the specific phages. In the investigation there were used 40 cultures of the bacteria of genus Proteus, 97 cultures of the heterologous genera and families, singled out of the environmental, food and raw materials. There were selected 22 phages, active in accordance to the bacteria of genus Proteus. There were studied the main biological peculiarities of the selected phage (the morphology of the negative colonies, the lytic activity and its spectrum, the specificity, the stability to high temperature and chloroform, the morphology of the phage corpuscles and the change of the lytic activity when in storage). The optimal collection of the phages was selected on the basis of these peculiarities. The phages P-16 and P-261 can identify up to 97 % of the isolated cultures of the bacteria of genus Proteus. These phages were deposited in the state collection of the All-Russian State Centre of the Quality and the Standardization of the Medical Products for the Animals and the Fodders for construction a new biopreparation for indication and identification of the bacteria of genus Proteus on their basis.

Also there was worked out a scheme of the rapid indication of the bacteria of genus Proteus in the environment, food, raw materials for organization of the reaction of the increase of the titre of the phage. The reaction takes 24 hours. There was elaborated a scheme of the rapid identification of the bacteria of genus Proteus in the environment, food, raw materials for organization of the reaction of the increase of the titre of the phage. The reaction needs 48 hours to be complete. The corresponding scientific and technical documentation was approved by Russian Academy of Agricultural Sciences.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОРАСТАНИЯ КОНИДИЙ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ, ИНИЦИИРУЮЩИХ ПЛЕСНЕВЕНИЕ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Казакова Е. В., Кузнецова Л.С.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Анализ мясоперерабатывающих и сыродельных предприятий показал, что на поверхности продуктов и в воздухе производственных помещений чаще других обнаруживаются мицелиальные грибы. Предшествующим этапом разработки новой антимикробной композиции явилось исследование действия различных компонентов питательной среды (стимуляторов) на процесс прорастания спор, поскольку именно споры мицелиальных грибы, являются устойчивым и весьма опасным источником заражения продуктов питания и обладают способностью к быстрому

прорастанию. На прорастание спор многих видов грибов существенное влияние оказывает состав пищевого субстрата, поэтому выявление активных стимуляторов процесса прорастания конидий является одним из значимых этапов при разработке новых противоплесневых композиций.

Для проведения исследования выбраны штаммы мицелиальных грибов, выделенных нами с поверхности твердых сыров, копченых колбас и из воздуха производственных помещений: Penicillium roquefortii ВКМ FW-3072; Penicillium chrysogenum ВКМ FW-3088; Eurotium amstelodami ВКМ FW-3085.

Результаты работы показали, что компоненты питательных сред, используемые для выращивания грибов, по-разному влияют как на скорость прорастания конидий, так и на количество проросших спор. Средняя скорость прорастания конидий для P. roquefortii составляет 10-11 ч., для P. chrysogenum – 11-12 ч. и для E. amstelodami – 13-14 ч. При исследовании влияния углеводов на процесс прорастания спор было отмечено, что они воздействуют только на P. chrysogenum. Добавление глюкозы в воду не инициировало прорастание спор как у P. roquefortii, так и у E. amstelodami даже через 24 ч., напротив, у P. chrysogenum количество поросших спор достигло 40% через 12 ч. Использование сред, содержащих азот в форме мочевины и аминокислот, не стимулировало прорастания исследуемых грибов.

INVESTIGATIONS OF FUNGI CONIDIUM GROWTH INITIATING MOLD GERMINATION OF MEAT AND DAIRY FOOD STUFFS

Kazakova E.V., Kuznetsova L.S.
Moscow state university of applied biotechnology 109316, Moscow, Talalikhina Str., 33

The analysis of meat-processing and dairy enterprises has shown, that there are fungi on surface of products and in air of industrial premises very often. Research of action of various components of nutrient medium stimulators in the process of spores germination was the previous stage of development of cycle of new antimicrobic composition. It's a well known fact that it is spores of fungi that are rather steady and dangerous source of infection of food stuffs, and possess ability to fast germination. Structure of food substratum influences renders on germination of spores of many kinds of fungi essential, therefore revealing of active stimulators of process of germination of conidium is one of significant stages during development new antimold compositions.

For carrying out the research strains of fungi: *Penicillium roquefortii* BKM FW-3072; *Penicillium chrysogenum* BKM FW-3088; *Eurotium amstelodami* BKM FW-3085, allocated by us from surface of firm cheeses, smoked sausages and from air of industrial premises are chosen.

Results of work have shown, that components of nutrient mediums used for cultivation of mushrooms differently influence both on speed of germination of conidium and quantity germinated spores. Average speed of germination of conidium for *P. roquefortii* is 10-11 hours, for *P. chrysogenum* is 11-12 hours and for *E. amstelodami* is 13-14. In research on influence of carbohydrates on process of germination of spores it was noted, that they influence only on *P. chrysogenum*. Addition of glucose into water did not initiate germination of spores of *P. roquefortii*, *E. amstelodami* even through 24hours. On the contrary, quantity of germinate *P. chrysogenum* spores reached 40 % during 12 hours. The use of mediums containing nitrogen, in the form of urea and amino acids, did not stimulate germination of investigated fungi.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МОЛОКА ДЛЯ С/Х ЖИВОТНЫХ

Ким И.В., Титов Е.И., Ганина В.И.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Нацпроект «Развитие АПК» с 2008 года преобразован в Госпрограмму развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы. Основными целями на пятилетний период программа определяет устойчивое развитие сельских территорий, а также повышение конкурентоспособности отечественной сельхозпродукции. За 2008 год рост производства сельхозпродукции составил 9,2%, в том числе в растениеводстве – 13,8%, в животноводстве – 3,9%.

Интенсификация животноводства возможна только при рациональном кормлении животных. Использование в кормлении молодняка заменителей цельного молока позволяет существенно уменьшить расход коровьего молока без ущерба для здоровья животного. Однако в РФ за период с 1990 по 2001 год наблюдался спад производства ЗЦМ, что обусловило привлечение на рынок импортных заменителей. В настоящее время отечественный рынок заменителей на 70% заполнен импортными смесями, поступающими из Голландии, Дании, Германии и других западных стран.

На современном этапе важнейшей задачей реализации Госпрограммы является возрождение отечественного производства заменителей молока. Перспективным направлением является разработка новых экономически выгодных, конкурентоспособных заменителей молока сбалансированных по аминокислотному и жирнокислотному составу на основе использования вторичного молочного сырья, в частности молочной сыворотки, нетрадиционных источников белка, а также БИО-ЗЦМ. Важную роль в биоконверсии вторичного молочного сырья для ЗЦМ могут играть пробиотические бактерии. В этой связи актуальным представляется подбор и расширение спектра штаммов микроорганизмов, обладающих выраженными пробиотическими свойствами.

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF THE RUSSIAN MARKET OF MILK SUBSTITUTES FOR AGRICULTURAL ANIMALS

Kim I.V., Titov E.I., Ganina V.I.
Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalihina st., 33

Since 2008 the national project «agrarian and industrial complex Development» is transformed to the State program of agriculture development and regulation of the markets of agricultural products, raw materials and the foodstuffs for 2008-2012. Main objectives for the five years' period the program defines a sustainable development of rural territories, and also increasing of competitiveness of domestic agricultural products. The growth of manufacture of agricultural products has been 9,2 %, including in plant growing – 13,8 %, in animal industries – 3,9 % for 2008.

The animal industries intensification is possible only at rational feeding of animals. Using the whole milk substitutes in feeding of young growth allows essentially decrease the expense of the cow milk without prejudice to the animal's health. However from 1990 to 2001 the slump in the production of whole milk substitutes has caused the attraction of import substitutes on the domestic market in Russian Federation. Nowadays the domestic market of substitutes is fulfilled 70 % by the import mixes arriving from Holland, Denmark, Germany and other western countries.

The major problem of the State program's realization is to revive domestic production of substitutes of milk at the present stage. The perspective direction is developing of new economic, competitive substitutes of milk balanced on aminoacid and fattyacid compositions on the basis of use of secondary dairy raw materials, in particular dairy whey, nonconventional sources of protein, and also bio-whole milk substitutes.

The probiotic bacteria can play an important role in bioconversion of secondary dairy raw materials for whole milk substitutes. Thus, selection and spectrum expansion of *stamms* of the microorganisms that possess expressed probiotic properties are becoming actual.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКАТАЛИЗА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ОЧИЩЕННЫХ ФОРМ МАЛЬТОЗНЫХ И МАЛЬТОЗО-ГЛЮКОЗНЫХ СИРОПОВ

Комиссарова В.В., Румянцева Г.Н.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33.

Мальтозные и мальтозо-глюкозные сиропы в настоящее время находят все большее применение в составе пищевых продуктов: кондитерских, хлебобулочных, напитков. Такие ингредиенты пищи имеют социальное значение, так как используются в продуктах лечебно-профилактического питания, в том числе диетического и диабетического.

В качестве объектов исследования использовали продукты ферментативного гидролиза пшеничного, ячменного и кукурузного крахмала, полученные с применением новых ферментных препаратов амилолитического действия производства России, Дании, Мексики, Китая. Для разделения продуктов гидролиза использовали метод газожидкостной хроматографии.

Установлены оптимальные режимы процесса осахаривания и разжижения крахмала различного происхождения. Показано, что чистые мальтозные сиропы (содержание мальтозы 99,7%) получены при использовании на первой стадии разжижения комплексного ферментного препарата, полученного при совместном культивировании микробных продуцентов Bacillus subtilis и Penicillium emersonii, в дозе 0,1% к массе сырья при температуре 60°С и продолжительности процесса 1 ч., на второй стадии осахаривания – генно-инженерного амилолитического препарата из культуры Bacillus subtilis в дозе 0,1% к массе сырья при температуре 60°С и продолжительности 2,5 ч.. Для получения мальтозо-глюкозных сиропов целесообразно использовать на стадии разжижения генно-инженерный препарат α-амилазы из культуры Bacillus licheniformis в дозе 0,02% к массе сырья при температуре 80°С и продолжительности процесса 1 ч., для осахаривания – грибную глюкоамилазу Aspergillus niger в дозе 0,2% к массе сырья при температуре 55°С и продолжительности 2 ч.. Такая ферментативная обработка позволяет получить мальтозо-глюкозный сироп с соотношением мальтозы и глюкозы как 1:2.

Таким образом, представленные режимы биокатализа дают возможность получить различные очищенные формы мальтозных и мальтозо-глюкозных сиропов, использование которых в соответствии с их составом, в том числе соотношением сахаров, а также физико-химическими свойствами позволит расширить и конкретизировать сферу их применения.

VERWENDUNG VON BIOKATALYSE BEI DER GEWINNUNG VON BEREINIGTEN FORMEN DER MALTOSESIRUPE UND MALTO-GLUCOSESIRUPE

Komissarova V.V., Rumjanceva G.N.
Moskauer Staatliche Universität für angewandte Biotechnologie
109316, Moskau, Talalichin Str., 33.

Die Maltosesirupe und Malto-Glucosesirupe finden gegenwärtig immer weitere Verwendung in Zutaten der Nahrungsmittel: Süßwaren, Backwaren, Getränke. Solche Zusätze haben eine soziale Bedeutung wegen ihrer Ausnutzung in den Heil- und Vorbeugungsnahrungsmitteln, darunter Diät- und Diabetes-Kost.

Als Erforschungsobjekte nahm man die Produkte der Hydrolyse von Weizen-, Gersten- und Maisstärke, die mit Hilfe von neuen Enzympräparaten (russischen, dänischen, mexikanischen und chinesischen) gewonnen wurden. Die Hydrolyse-Produkte wurden mittels des Chromatographieverfahrens fraktioniert.

Optimale Regimes von Verflüssigungs- und Verkleisterungsstadien wurden für verschiedene Stärkearten festgestellt. Bei Herstellung von reinen Maltosesirupen (bis 99,7%) wurden folgende nötige Bedingungen bestimmt: für erstes Stadium war Komplexenzympräparat aus Kulturen Bacillus subtilis und Penicillium emersonii zu verwenden; die Dosis betrug 0,1% der Rohstoffmasse, die Temperatur - 60°C, die Prozessdauer – 60 min; für zweites Stadium musste man genmodifiziertes amylolytisches Präparat aus Kultur Bacillus subtilis benutzen, sonstige Bedingungen waren 0,1%, 60°C, 150 min entsprechend. Für Erhaltung von Malto-Glucosesirupen war es zweckmässig, folgende Regimes ausnutzen: für Verflüssigungsstadium – genmodifiziertes amylolytisches Präparat aus Kultur Bacillus licheniformis, die Dosis betrug 0,02% der Rohstoffmasse, die Temperatur - 80°C, die Prozessdauer – 60 min; für Verkleisterungsstadium – α-Amylase aus Kultur Aspergillus niger, 0,2%, 55°C, 120 min entsprechend. Solche enzymatische Bearbeitung lässt ein Malto-Glucosesirup mit dem Maltose-Glucose-Verhältnis von 1:2 zu gewinnen.

Also vorlegende Biokatalyse-Regimes lassen bereinigte Formen der Maltosesirupe und Malto-Glucosesirupe produzieren. Die Ausnutzung von solcher Formen Zusammensetzungen und physikalisch-chemische Eigenschaften gemäß erweitert und konkretisiert ihren Anwendungsbereich.

ОБ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК

Кондратьев Д.В., научный руководитель Щеглов Н.Г.
Пятигорский Государственный Технологический Университет
Адрес: 357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября 56

Известна тесная взаимосвязь углеводного и липидного обмена. Исследования биологической ценности экстракта виноградных выжимок разработанного в Пятигорском Государственном Технологическом Университете показали возможность влияния на липидные показатели крови лабораторных животных в условиях гиперлипидемии. В продолжение исследований важно было установить влияние экстракта на уровень триглицеридов и глюкозы без создания условий гиперлипидемии, но при введении сахарной нагрузки.

Исследование проводилось на двух группах (опытной и контрольной) белых крысах-самцах, находившихся на стандартном рационе вивария. Животным опытной группы вводили экстракт виноградных выжимок, из расчета 2,5 мл. В первый день опыта до и после сахарной нагрузки (через три часа) определяли уровень глюкозы и триглицеридов в крови. В течение последующих двух недель животных подвергали кормлению сдобными хлебобулочными изделиями, соответственно,

опытная группа дополнительно получала экстракт виноградных выжимок. На 15 день эксперимента вновь определяли уровень глюкозы и триглицеридов до и после сахарной нагрузки (в дозе 400 мг глюкозы на 100 гр. массы тела) (табл.1).

Таблица 1

Группы	1-ый день				
	До сахарной нагрузки		После сахарной нагрузки		Масса тела, гр
	Глюкоза, моль/л	Триглицериды, моль/л	Глюкоза, моль/л	Триглицериды, моль/л	
Контроль	3,33±0,31	1,31±0,09	1,27±0,14	1,47±0,12	178±6,9
Опыт	3,88±0,27	1,22±0,14	1,79±0,18 Рк>0,05	0,89±0,13 Рк<0,05	190±5,7
Отношение уровня триглицеридов к уровню глюкозы	Контроль = 1,31/3,33=0,39 Опыт = 1,22/3,88=0,31		Контроль = 1,47/1,27 =1,15 Опыт = 0,89/1,79=0,49		
	15-ый день				
Контроль	3,15±0,23	1,74±0,09	4,09±0,19	1,36±0,21	192,2±7,7
Опыт	2,76±0,19 Рк<0,05	1,44±0,09 Рк>0,05	3,87±0,19 Рк>0,05	0,97±0,07 Рк<0,05	193,9±6,6
Отношение уровня триглицеридов к уровню глюкозы	Контроль =1,74/3,15=0,55 Опыт = 1,44/2,67 = 0,53		Контроль =1,36/4,09=0,33 Опыт = 0,97/3,87=0,25		

Исследования показывают, что в исходных опытах до сахарной нагрузки различия в содержании глюкозы и триглицеридов не существенны. После сахарной нагрузки в опытной группе произошли изменения незначительные в содержании глюкозы, и существенные в содержании триглицеридов, что демонстрирует отношение уровня триглицеридов к глюкозе. После сахарной нагрузки в опытной группе наблюдается снижение индекса в 2,5 раза (0,49 против 1,15). Сходные результаты получены в опытах проведенных после 15 дней кормления хлебом. Но различие в индексе триглицеридов к глюкозе выражено незначительно (0,25 против 0,33). Следует отметить, что регистрация веса животных в исходных и конечных опытах выявила задержку роста массы тела у животных получавших вместе с хлебом экстракт виноградных выжимок.

HYPOLIPIDEMIC ACTIVITY OF GRAPE HUSKS EXTRACT

Kondratyev D.V., the supervisor of studies - Sheglov N.G.
Pyatigorsk State Technological University
Stavropol region, Pyatigorsk, 40 let Oktyabrya Street 56, 357500

The close interrelation between carbohydrate and lipid metabolism is well-known. Researches of biological value of grape husks extract carried out in Pyatigorsk State Technological University have shown an opportunity of influence on lipid parameters of laboratory animals' blood in conditions of hypolipidemia. In the following research it was important to establish influence of the extract on triglyceride and glucose level without creation of hypolipidemic conditions, but on introduction of sugar loading.

The research was carried out in two groups (skilled and control) of white male rats who were on a standard diet in vivarium. The animals of skilled group were injected with grape husks extract, at the rate of 2,5 ml. In the first day of experiment before and after sugar loading (in three hours) the level of glucose and triglycerides in blood were figured. Within next two weeks animals were fed by rich bakery products and accordingly the skilled group in addition received grape husks extract. During the 15th day of experiment the level of glucose and triglycerides was defined again before and after sugar loading (the doze of glucose was 400 mg on 100 grams of body weight - table 1).

Table 1. level of glucose and triglycerides before and after sugar loading

Groups	1st day					
	Before sugar loading		After sugar loading		Weight of body, grams	
	Glucose, molls/liter	Triglycerides, molls/liter	Glucose, molls/liter	Triglycerides, molls/liter		
Control	3,33±0,31	1,31±0,09	1,27±0,14	1,47±0,12	178±6,9	
Experiment	3,88±0,27	1,22±0,14	1,79±0,18 R к> 0,05	0,89±0,13 R to < 0,05	190±5,7	
Ratio of triglycerides level to the level of glucose	Control = 1,31/3,33=0,39 Experiment = 1,22/3,88=0,31		Control = 1,47/1,27 =1,15 Experiment = 0,89/1,79=0,49			
	15th day					
Control	3,15±0,23	1,74±0,09	4,09±0,19	1,36±0,21	192,2±7,7	
Experiment	2,76±0,19 R to < 0,05	1,44±0,09 R к> 0,05	3,87±0,19 R к> 0,05	0,97±0,07 R to < 0,05	193,9±6,6	
Ratio of triglycerides level to the level of glucose	Control =1,74/3,15=0,55 Experiment = 1,44/2,67 = 0,53		Control =1,36/4,09=0,33 Experiment = 0,97/3,87=0,25			

The research shows that in the initial experiments before sugar loading the difference in the content of glucose and triglycerides was not essential. After sugar loading in the skilled group there were insignificant changes of glucose content but essential changes in the triglycerides content that shows the ratio of triglycerides level to glucose. After sugar loading in the skilled group there is a decrease of the index in 2,5 times (0,49 against 1,15). Similar results are received in experiments carried out after 15 days of bread feeding. But distinction in the index of triglycerides to glucose is expressed a little bit (0,25 against 0,33). It is necessary to note that registration of animals' weight in initial and final experiments has revealed a growth inhibition of animals' body weight who received grape husks extract together with the bread.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А.
Орловский государственный технический университет,
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Хлеб из целого зерна пшеницы в настоящее время пользуется большой популярностью среди населения промышленно развитых стран. При производстве хлеба из проросшего зерна пшеницы встают следующие проблемы: сокращение продолжительности проращивания зерна пшеницы, снижение микробиологической обсеменённости и повышение качественных показателей готовых изделий. С целью сокращения процесса проращивания зерна пшеницы изучали влияние светодиодного воздействия на процесс прорастания. Наиболее эффективным оказалось облучение светодиодным квантовым излучателем в течение 60 секунд и дальнейшее замачивание целого нешелушеного зерна пшеницы в воде, при температуре 20-300С, до появления ростков длиной 1-2 мм. При этом продолжительность проращивания сокращается до 16-18 часов.

Замачивание зерна при температуре 20-30ºС в течение 16-18 часов неизбежно приводит к интенсивному размножению эпифитной микрофлоры. Для снижения микробиологической обсемененности зерна целесообразно внесение в замочную воду 1 % пасты из корня хрена, измельченного до размеров частиц 600 мкм. Использование пасты хрена привело к снижению роста и развития таких групп микроорганизмов как КМАФАнМ, дрожи, плесневые грибы, спорообразующие бактерии. После диспергирования проросшего зерна пшеницы тесто готовили с использованием высококислотной жидкой закваски с заваркой. Использование светодиодного облучения перед стадией замачивания, привело к повышению качества зернового хлеба. Хлеб с применением светодиодного облучения отличался от контрольного более развитой пористостью и большими эластичностью мякиша и удельным объемом.. На основании проведенных исследований был разработан новый вид зернового хлеба из проросшего зерна пшеницы «Колос», на который подготовлена и утверждена техническая документация. Разработанный вид зернового хлеба характеризуется повышенным качеством и более длительным сроком хранения.

IMPROVEMENT TO TECHNOLOGIES OF BREAD FROM GRAIN OF THE WHEAT

Koryachkina S.Ya., Kuznecova E.A.
Orlovskiy state technical universitet, 302020, Eagle, Naugorskoe freeway, 29

Bread whole grain wheats at present uses big popularity amongst populations of the industrial developed countries. At production of bread from grain wheats will get up the following problems: reduction to length grain wheats, reduction and increasing of the qualitative factors of the final products. For the reason reductions of the process grain wheats studied the influence an influences on process of the germination. The most efficient turned out to be the irradiation an quantum for 60 seconds and the most further integer grain of the wheat in water, at the temperature 20-300C, before appearance sprout by length 1-2 mm. At length grows shorter before 16-18 hours.

Zamachivanie grain at the temperature 20-30°C during 16-18 hours inevitably brings about intensive duplication. For reduction grain reasonable putting into water 1 % pastes from root of the horseradish, reduced before sizes of the particles 600 мкм. Use the paste of the horseradish has brought about reduction of the growing and developments of such groups microorganism as KMAFANM, tremor, mushrooms, bacterias. After grain wheats dough prepared with use fluid leaven with. Use irradiations before stage, has

brought about increasing quality corn bread. Bread with using irradiations differed from checking more developed porosity and greater resilience of the soft part of bread and specific volume. On the grounds of called on studies was designed new type of corn bread from grain wheats “Ear”, to which is prepared and approved technical documentation. The Designed type of corn bread is characterized raised by quality and more long shelf time.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ (АОА) НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И БАД’ОВ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Козлова З.Г., Харитонова А.А., Цепалов В.Ф.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119991, Москва, ул. Косыгина, д. 4, корп. 11

Успех лечения того или иного заболевания зависит не только от верно поставленного диагноза, но и от верно выбранных лечебных медицинских препаратов. БАДы как источник натуральных антиоксидантов (АО) могут служить дополнительным средством для лечения и основным – для профилактики различных заболеваний, учитывая отсутствие у них побочных эффектов, имеющих место у синтезированных лекарственных препаратов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить и количественно оценить АОА, а, следовательно, эффективность ряда БАД и лекарственных препаратов.

Для анализа были взяты следующие лекарственные препараты: Артротек, Целебрекс, Ноотропил, Лактофильтрум, Маммолептин и БАДы: Артризамин, Исцелин, Селенес, Болюсы Хуато, Сосудистый доктор, Элтацин, Милона-6, Вале-Дев, Гепадев. Эти препараты направлены на улучшение функционального состояния опорно–двигательного аппарата, являются дополнительными источниками кальция, селена, магния и витаминов; на профилактику и лечение сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний пищеварительного тракта и др.

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ: Метод определения АОА - прямой и основан на изучении кинетики цепного окисления модельного углеводорода – изопропилбензола (кумола), инициированного динитрилом азо-изо-масляной кислоты. Метод высокочувствителен, точен и информативен. Анализ позволяет проводить исследование как жиро-, так и водорастворимых АО. Для исследования водорастворимых АО анализ проводили в смеси полярных и неполярных растворителей – углеводородов: к кумолу добавляли смеси гексана, диметилсульфоксида и воды.

РЕЗУЛЬТАТЫ: В данной работе впервые получены количественные данные по жиро- и водорастворимым АО в лекарственных препаратах и БАДах. Эти данные колеблются для жирорастворимых АО – в пределах $9{,}4 \cdot 10^{-4}$ - $4{,}3 \cdot 10^{-2}$ моль/кг, для водорастворимых АО – в пределах $6{,}1 \cdot 10^{-4}$ - $1{,}4 \cdot 10^{-2}$ моль/кг. Полученные значения АО в исследованных препаратах коррелируют с определенными нами ранее значениями в лекарственных растениях. Близкие значения концентрации АО в изученных препаратах и лекарственных травах дают основания полагать, что при воздействии на организм человека может быть получен позитивный эффект. Метод позволяет выявлять БАДы и лекарственные препараты с относительно высоким содержанием в них АО, что может быть использовано в качестве одного из критериев выбора препарата с более сильным биологическим эффектом.

A COMPARATIVE EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY (AOA) OF CERTAIN MEDICINAL PREPARATIONS AND BAAS WITH SPECIFIC EFFECT

Kozlova Z.G., Kharitonova A.A. and Tsepalov V.F.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS, 119991 Moscow, 4 Kosygin st., bldg. 11

The success in treating one or another illness depends not only on correct diagnosis but also on proper choice of medicinal preparations in treatment. BAAs as a source of natural antioxidants (AO) can serve as a supplement mean in treatment and a basic one for prophylactics for various illnesses, considering that their use produce no side effects that can occur when using synthesized medicinal preparations.

The aim of the present work is to study and quantitatively evaluate AOA and therefore effectiveness of a number of BAAs and medicinal preparations.

For analysis there were taken the following medicinal preparations: Artrotec, Celebrex, Nootropil, Lactofiltrum, Mammoleptin and BAAs: Artrizamin, Istselin, Selenes, Huatuo Pills, Sosudisty doctor, Eltatsin, Milona-6, Vale-Dev, Hepadev. These preparations are intended to improve the functional state of the motor system and are supplementary sources of calcium, selenium, magnesium and vitamins. They also serve as prophylactics and treatment of heart diseases, the digestive systems etc.

The method of investigation is to determine AOA directly and is based on the study of the kinetics of chain oxidation of model hydrocarbon isopropyl benzene (cumene) initiated by azo-bis-isobutyronitrile. The most universal indicator is the rate of absorption of oxygen by oxidizing matter (oxidation rate). It reflects the total result of the main reactions occurring in the system. The AOA of a preparation is characterized by a drop in oxidation rate and is determined by the induction period. The method is very sensitive, exact and informative. The analysis permits to investigate fat- as well as water-soluble AO. To investigate water-soluble AO, the analysis was performed in a mixture of polarized and non-polarized hydrocarbon solvents: to cumene there was added a mixture of hexane, dimethylsulfoxyde and water.

Results: Quantitative data on fat- and water-soluble AO in the medicinal preparations and BAAs have been obtained for the first time in the present work. These data vary for fat-soluble AO from $1.2 \cdot 10^{-3}$ to $7.8 \cdot 10^{-2}$ mole/kg and from $2.1 \cdot 10^{-3}$ to $1.4 \cdot 10^{-1}$ mole/kg for the total content of fat- and water-soluble AO. The obtained AOA values of the investigated preparations correlate with values found earlier for dry medicinal plants. The close values of AO concentration in studied preparations and medicinal plants give reason to assume that a positive effect may be obtained when these act on the human organism. The method permits to identify BAAs and medicinal preparations with a relatively high AO content, which can be used as one of the criteria for selecting a preparation with a more powerful biological effect.

КРАХМАЛЬНЫЕ ГРАНУЛЫ КАК СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ НЕНАСЫЩЕННЫХ ФОСФОЛИПИДОВ: ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПЛЕКСОВ КРАХМАЛА С ФОСФОЛИПИДАМИ

Киселева В.И., Козлов С.С., Генкина Н.К., Кривандин А.В., Курковская Л.Н., Семёнова М.Г.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля[2], 119334, Москва, ул. Косыгина, д.4;
e-mail: sergeykozlov1@gmail.com

В последнее время наблюдается повышенный интерес к продуктам питания, содержащим полиненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, которые обладают различной биологической функциональностью. В связи с этим возникает потребность в создании супрамолекулярных и нано-контейнеров, защищающих полиненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды от окисления и обеспечивающих их контролируемое высвобождение в ЖКТ. Одним из перспективных подходов для решения этой задачи является использование крахмальных гранул в качестве основы для создания систем доставки ненасыщенных жирных кислот и липидов.

В настоящей работе были получены комплексы пшеничного и картофельного крахмалов с фосфолипидами. Физико-химические свойства комплексов были исследованы методами дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), динамического светорассеяния, ЯМР и рентгеновского рассеяния под большими углами. Обсуждается влияние различных факторов (природа растительного источника крахмала, содержание амилозы, температура инкубации, размер липосом и т. д.) на способность крахмалов образовывать комплексы с фосфолипидами, кроме того, изучены защитные свойства комплексов по отношению к окислению фосфолипидов.

UTILIZATION OF STARCH GRANULES AS SUPRAMOLECULAR CONTAINERS FOR THE DELIVERY OF UNSATURATED PHOSPHOLIPIDS: FORMATION AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF STARCH-PHOSPHOLIPIDS COMPLEXES

V.I. Kiseleva, S.S. Kozlov, N.K. Genkina, A.V. Krivandin, L.N. Kurkovskaya, M.G. Semenova
Institution of Russian Academy of Sciences N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, 119334, Moscow, Kosygin str. 4; e-mail: sergeykozlov1@gmail.com

At present there is a growing interest for the foodstuffs containing polyunsaturated fatty acids and phospholipids, which possess different biological functionalities. As a result, the is a great demand for the delivery systems for phospholipids, which combine the protection of phospholipids against oxidation and their controlled release during digestion. Starch could be regarded as a potentially promising material for the development of different delivery systems due to its biocompatibility, biodegradability, non-toxicity and abundant sources. This work describes the design of supramolecular containers based on the native starch granules for the delivery of bioactive lipids into food systems.

The complexes of starch with unsaturated phospholipids were prepared under different conditions in aqueous medium. The impact of the different factors (the starch source (wheat, potato); the granular structure; the amylose content in starches; the liposome size; temperature, etc.) on the formation of starch-phospholipids complexes were investigated and discussed. Using a combination of the complementary techniques (dynamic light scattering, differential scanning calorimetry, NMR, WAXS) the structural features and thermodynamic properties of starch-phospholipids complexes were studied. Additionally, the protective role of starch granules against oxidation of phospholipids was investigated.

БИОТЕХНОЛОГИЯ БЕЛКОВЫХ ОБОГАТИТЕЛЕЙ ПИЩИ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА ПОЛИМЕРОВ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ

Курбатова Е.И., Соколова Е.Н., Римарева Л.В.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии, 111033, Москва, ул. Самокатная, д. 4б

Незаменимое значение белковых веществ в качестве фактора питания людей обуславливает необходимость поиска качественно новых источников пищевого белка, а также современных технологий получения целевого продукта. Основной предпосылкой применения белка дрожжей в питании человека и в составе кормов для сельскохозяйственных животных и птицы явилась его полноценность, обусловленная содержанием незаменимых аминокислот.

Изучение биосинтетической способности 80 штаммов дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae*, а также ряд практических исследований перспективных продуцентов – ферментов позволили разработать биотехнологию белкового препарата из протоплазмы дрожжевых клеток на основе направленного ферментативного катализа полимеров клеточных стенок отобранного высокопродуктивного штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae-265.*

Использование методов многоступенчатой селекции и мутагенеза штамма *Aspergillus foetidus* позволило получить высокоактивный ферментный препарат широкого спектра действия, являющийся эффективным в процессе деструкции полимеров клеточных стенок дрожжевой биомассы по предложенной технологии.

Разработана принципиальная схема и условия проведения направленного ферментолиза полимеров клеточной стенки дрожжей, включающая постадийную деполимеризацию высокомолекулярных компонентов стенки, позволяющие максимально сохранить первоначальную структурную организацию белковых веществ протоплазмы.

BIOTECHNOLOGY OF PROTEIN FOOD ENRICHING ADDITIVES OBTAINED ON THE BASIS OF FERMENTATIVE CATALYSIS OF POLYMERS OF MICROBE BIOMASS SELL WALLS

Kurbatova E.I., Sokolova E.N., Rimareva L.V.
State Russian Research Institute for Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy, 4b, Samokatnaya str., Moscow, 111033

Essential importance of protein substances as a factor of human diet necessitates research into qualitatively new sources of comestible protein as well as modern technologies of producing the end product. The main precondition for using yeast protein in human diet and as a component of fodder for cattle and poultry is its full value due to the fact that it contains essential amino acids.

Research into biosynthetic ability of 80 yeast strains of *Saccharomyces cerevisiae*, type and a number of practical studies of perspective produce-enzymes made it possible to develop biotechnology for protein preparation obtained from yeast sell protoplasm by means of guided fermentative catalysis of polymers of sell walls of selected highly productive yeast strain *Saccharomyces cerevisiae-265*.

Methods of multistage selection and mutagenesis of *Aspergillus foetidus* strain allowed to produce high-active broad-spectrum enzyme preparation effective in the process of destruction of polymers of yeast biomass sell walls applying the given technology.

Basic diagram and conditions for carrying out the guided fermentolisis of polymers of yeast sell walls have been worked out which include by stages depolymerization of high-molecular wall components allowing to fully retain the initial structural organization of protein substances of protoplasm.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА ИЗ ТРИТИКАЛЕ

Кузнецова Е.А., Корячкина С.Я.
Орловский государственный технический университет,
302020, г. Орел, Наугорское шоссе,29

Тритикале характеризуется высокой урожайностью, устойчивостью к факторам внешней среды, повышенной пищевой и биологической ценностью.

Целью данной работы является изучение возможности применения зерна тритикале для производства зернового хлеба с высокими физико-химическими и органолептическими показателями качества. С целью частичной деструкции некрахмальных полисахаридов оболочек зерна тритикале при замачивании зерна применяли ферментные препараты целлюлолитического действия Целловиридин Г 20х и на основе фитазы. Были определены оптимальные дозировки ферментных препаратов и режимы замачивания зерна. В замочную воду также вносили водный экстракт плодов кориандра для улучшения органолептических свойств зерна и буфер на основе янтарной кислоты для поддержания pH на оптимальном для действия ферментных препаратов уровне. Оптимальное соотношение зерна и водного раствора составляло 2:1.

Водный экстракт плодов кориандра в сочетании с буфером на основе янтарной кислоты обладает бактерицидными свойствами. Их применение приводит к снижению КМАФАнМ, дрожей, плесневых грибов, спорообразующих бактерий в зерне после замачивания. Для снижения активности ά- амилазы и улучшения органолептических, физико-химических и структурно-механических свойств теста и зернового хлеба из тритикале замес теста проводили на закваске. Использовали закваску влажностью 69-75%, кислотностью не ниже 13 градусов, состоящую из муки из цельносмолотого зерна тритикале, воды и чистых культур молочнокислых бактерий. Применение ферментных препаратов целлюлолитического действия, закваски из муки из цельносмолотого зерна тритикале и чистых культур молочнокислых бактерий позволяет повысить качество зернового хлеба Полученный по разработанной технологии хлеб из целого зерна тритикале обладает высокими физико-химическими и органолептическими показателями качества. Технология зернового хлеба из тритикале может быть использована на хлебопекарных предприятиях при производстве хлебобулочных изделий, предназначенных для функционального питания.

На новый вид зернового хлеба из тритикале «Ароматный» подготовлена и утверждена техническая документация и получен Патент РФ.

THE DEVELOPMENT TO TECHNOLOGIES OF CORN BREAD FROM TRITICALE

Kuznecova E.A., Koryachkina S.Ya.
Orlovskiy state technical university, 302020, Eagle, Naugorskoe shosse, 29

Tritikale is characterized by high productivity, resistance to factor of the external ambience, raised food and biological value.

The Purpose given work is a study of the possibility of the using grain triticale for production of corn bread with high factor quality. For the reason partial transformation polysaccharidess shell grain triticale under steep grain used the fermentable preparations of the action Celloviridin G 20x and on base fytaza. The optimum dosages fermentable preparation Were determined and modes steep grain. In steep water also contributed the water extract a fruit coriander for improvement characteristic grain and buffer on base of the amber acid for maintenance rN on optimum for action fermentable preparation level. The Optimum correlation grain and water solution formed 2:1.

The Water extract fruit coriander in combination with buffer on base of the amber acid possesses the бактерицидными a characteristic. Their using brings about reduction KMAFANM, tremor, mushroom, bacteria in grain after steep. For reduction of the activities ά- amilaza and improvements physico-chemical and structured-mechanical characteristic of the test and corn bread from triticale test conducted on leaven. Used the leaven by moisture 69-75%, acidity not below 13 degrees, consisting of flour from grain triticale, water and cultures an bacteria. Using fermentable preparation, flour leaven from grain triticale and cultures an bacteria allows to raise the quality of corn bread Received on designed technologies whole bread grain triticale possesses high factor quality. Technology of corn bread from triticale can be used on technologies enterprise at production bread product, intended for functional feeding.

On new type of corn bread from triticale “Aromatic” is prepared and approved technical documentation and is received Patent RF.

ПОВЫШЕНИЕ СИНТЕЗА БАКТЕРИОЦИНОВ, СИНТЕЗИРУЕМЫХ ШТАММАМИ *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* И *PEDIOCOCCUS PENTOSACEUS*

Кузнецова Н.В., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г., Баранова Е.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина,33

Использование бактериоцинов обеспечивает доминирование технологически-ценной и подавление нежелательной микрофлоры, что способствует безопасному протеканию микробиологических процессов в пищевых продуктах. На синтез бактериоцинов оказывает влияние состав питательной среды, pH, температура, время инкубации продуцента, а также достаточное количество питательных веществ, необходимых для клеточного и энергетического обмена лактобактерий, основными из которых являются углеводы и фосфаты. Среди защитных и стартовых культур особенно интересны штаммы рода *Pediococcus* из-за их способности продуцировать педиоцины –пептиды с широким спектром антимикробной и сильной антагонистической активностью в отношении распространенного в пищевых продуктах патогена *Listeria monocytogenes*. Результаты исследования по подбору состава питательной среды и условий роста, проведенные в МГУПБ, показали увеличение синтеза педиоцинов в питательном бульоне MRS, содержащем 2% глюкозы, 2% мясопептонного экстракта, 1,5% Твина 80, 1,5% дрожжевого экстракта, 0,005% марганца, 0,015% магния.

Полученные данные свидетельствуют о том, что состав питательной среды значительно влияет на синтез бактериоцинов. На следующем этапе исследований планируется изучить влияние других источников углеводов, таких как ксилоза и лактоза, концентраций NaCl и $NaNO_2$, а также влияние pH среды, температуры и времени инкубации на синтез бактериоцинов.

Для стабильного синтеза бактериоцинов молочнокислыми бактериями требуются среды сложного состава, снабжающие клетки необходимыми компонентами. Подбор оптимальных условий роста клеток и синтеза бактериоцинов является неотъемлемым этапом использования стартовых культур.

INCREASE OF SYNTHESIS OF BACTERIOCINS, PRODUCED BY *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* AND *PEDIOCOCCUS PENTOSACEUS*

Kuznetsova N.V., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G., Baranova E.A.
Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina st., building 33

Using of bacteriocins provides the predomination of technologically valuable microflora and inhibition of undesirable one. The bacteriocin synthesis depends on the composition of medium, pH, temperature, incubation time, as well as the nutritive compounds neccessary or the cell and energetic change of lactobacteria. The main compounds are carbohydrates and phosphates.

Among the protective and starter cultures the *Pediococcus* are the most interesting on the score of theses ability to produce pediocins – antimicrobial peptides. They also show the strong activity against *Listeria monocytogenes*. Our studies showed the increase of pediocin synthesis in the broth MRS, containing 2% glucose; 2% meat pepton extract; 1% Twin 80; 1% yeast extract; 0,005% manganese and 0,015% magnesium.

Our results showed that the composition of nutritive medium exerts a significant effect on the bacteriocin synthesis. Furter we plan to study the effect of other sources of carbohydrates (xylose, lactose), NaCl and $NaNO_2$ concentrations, pH, temperature, and incubation time on the bacteriocin synthesis.

For the stable synthesis of bacteriocin by lactic acid bacteria the complex media, providing cells with neccessary components are demand. The selection of optimal conditions of cell growth and bacteriocin synthesis is the inalienable stage of starter cultures using.

ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ «ХИТ-АСЕПТ» ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ТВЕРДЫХ СЫРОВ

Кузнецова Л.С., Нагула М.Н.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Твердые сыры являются полноценными продуктами, содержащими важные и незаменимые для человека нутриенты. Однако в процессе выработки и созревания сыры могут поражаться различными нежелательными микроорганизмами, такими как плесневые грибы, дрожжи, бактериофаги, которые приводят к нарушению биотехнологических процессов производства и порче готовой продукции.

В настоящее время во всем мире большое значение уделяется созданию принципиально новых защитных покрытий на основе биополимеров, способных обеспечить эффективную защиту продуктов питания от микробных поражений и воздействия кислорода воздуха, предотвратить их усушку в процессе производства и хранения. В этом отношении заслуживают внимания упаковочные пленки и покрытия на основе хитозана, который считают перспективным биоматериалом будущего.

В представленном сообщении предложен способ модификации хитозана, позволяющий получить антимикробный состав, обладающий фунгицидной и антифаговой активностью и предназначенный для нанесения на поверхность незрелых сыров с целью формирования защитного покрытия, получившего название «Хит-Асепт».

Показано, что покрытие «Хит-Асепт» надежно защищает поверхность твердых сыров от поражения мицелиальными грибами в течении всего периода их производства. Кроме того, сформированное покрытие препятствует окислению жиров в поверхностном слое сыров и позволяет сохранить в их составе полиненасыщенные эссенциальные жирные кислоты. Выявлено также, что покрытие «Хит-Асепт» не влияет на процесс созревания сыров, а по своим качественным и сенсорным показателям опытные образцы сыров превосходят контрольные.

PROTECTIVE SURFACE «HIT-ASEPT» FOR BIOTECHNOLOGY OF FIRM CHEESES

Kuznetsova L.S., Nagula M.N.
Moscow state university of applied biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhina Str., 33

Firm cheeses are valuable products containing important and irreplaceable for person nutrients. However during cheeses processing and maturing it can be amazed with various undesirable microorganisms, such as molds, yeasts, bacteriophags which lead to infringement of biotechnological processes of manufacture and damage of final products.

Now all over the world, a great value is given to creation of essentially new protective covering on the basis of biopolymers, capable to provide effective protection of food stuffs against microbic defeats and influences of air oxygen, to prevent their loss of weight during manufacture and storages. In this respect are paid attention to packing films and covering on the basis of chitozan which are considered as perspective biomaterial of the future.

In the presented report the way of updating chitozan received the name «HIT-ASEPT» is offered, allowing receiving antimicrobic structure possessing fungicidal and antiphage activity and intended for drawing on surface of immature cheeses with the purpose of formation of protective coverings.

It is shown, that «HIT-ASEPT»covering reliably protects the surface of firm cheeses from defeat of fungi during all period of their manufacture. Besides generated covering interferes with oxidation of fats in superficial layer of cheeses and allows to keep in their structure polyunsaturated fat acids. It is revealed also, that «HIT-ASEPT» covering doesn't influence on the process of maturing of cheeses, and on qualitative and sensory parameters experimental models of cheeses surpass control ones.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБЛЕПИХОВОГО УКСУСА С ACETOBACTER ACETI

Ламберова А.А., Кошелев Ю.А.
Бийский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО
«Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова»

В настоящее время актуальным является получение биохимического уксуса, обогащенного натуральными биологическими веществами, например из облепихового сока – отхода производства облепихового масла.

Биохимический уксус – это уксус, полученный в результате уксуснокислого брожения спиртосодержащих жидкостей уксуснокислыми бактериями Acetobacter aceti. Традиционная питательная среда для них состоит из этилового спирта, уксусной кислоты и минеральных солей. Они не утилизируют сахара и другие биологически активные компоненты, которые остаются в готовом уксусе.

Целью данной работы является изучить влияние облепихового сока на рост Acetobacter aceti и накопления ими уксусной кислоты. Работа выполнялась на кафедре биотехнологии БТИ АлтГТУ и на предприятии ЗАО «Алтайвитамины». Для достижения цели были поставлены и выполнены следующие задачи:

- отработать способы осветления облепихового сока и подобрать оптимальные дозы адсорбентов для осветления облепихового сока;
- подобрать оптимальные дозы всех видов облепихового сока в питательной среде (первичного, а также осветленного А-4М или бентонитом) и изучить его влияние на содержание уксусной кислоты, биомассы бактерий, остаточного этилового спирта, сухих веществ и сахаров в процессе культивирования Acetobacter aceti.

На рисунке 1 приведена разработанная нами технологическая схема производства облепихового биохимического уксуса с применением Acetobacter aceti и использованием облепихового сока первичного, а также осветленного бентонитом или А-4М - адсорбентом с нанопорами и наночастицами на основе Al2O3, контролируя сок по кислотности, сухим веществам, липидам, сахарам, пектиновым веществам, витаминам.

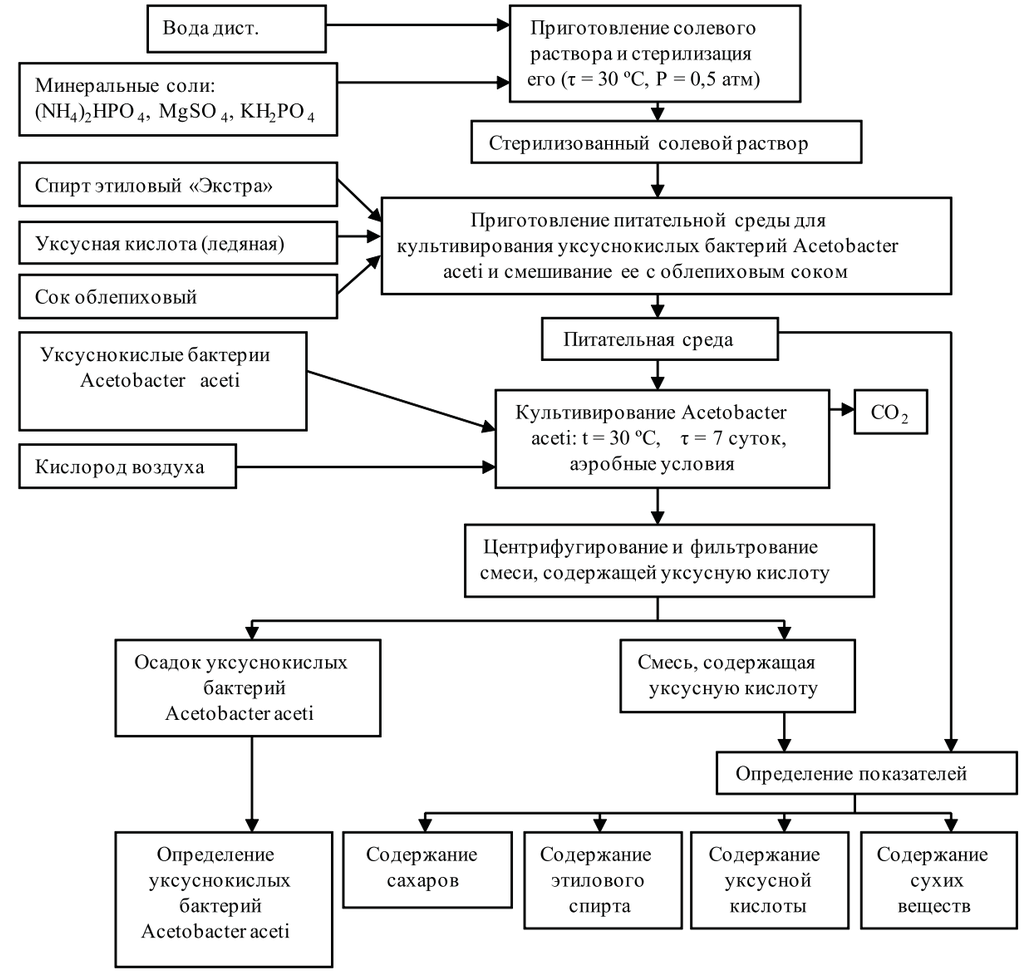


Рисунок 1 - Принципиальная технологическая схема производства облепихового биохимического уксуса с Acetobacter aceti

Выводы:

- подобраны оптимальные дозы адсорбентов при осветлении первичного облепихового сока, для бентонита она составила 67 г/л, а для А-4М - 28 г/л;
- при накоплении уксусной кислоты оптимальная доза для первичного сока составляет 10 мл к 150 мл питательной среды, для осветленного сока – 60 мл.
- для накопления биомассы Acetobacter aceti оптимальная доза сока - более 90 мл к 150 мл питательной среды.

Полученный раствор облепихового уксуса требует дальнейшей очистки.

WORKING OUT OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF THE HIPPOPHAE RHAMNOIDES ACETUM WITH ACETOBACTER ACETI

Lamberova A.A., Koshelev J.A.
Biysk an institute of technology (branch) «The Altay state technical university of I.I.Polzunova», Biysk

Now reception of the biochemical acetum enriched by natural biological materials, for example from the Hippophae rhamnoides juice - an effecting withdrawal the Hippophae hamnoides oils is actual.

Biochemical acetum is the acetum received as a result of the acetic fermentation alcohol containing fluids by acetic-acid bacterium Acetobacter aceti. The traditional nutrient medium for them consists of alcohol, an acetic acid and inorganic salts. They do not reclaim some sugars and other biologically awake components which remain in ready acetum.

The purpose of the our work is to study influence the Hippophae rhamnoides juice on growth Acetobacter aceti and accumulations of an acetic acid by them. Work was carried out on chair of biotechnology BTI AltSTU and at Joint-Stock Company "Altayvitamin" enterprise. For purpose achievement following problems have been supplied and carried out:

- to fulfil clarification means the Hippophae rhamnoides juice and to select optimum doses of adsorbents for clarification the Hippophae rhamnoides juice;
- to select optimum doses of all kinds the Hippophae rhamnoides juice in a nutrient medium (primary, and also clarified A-4M or bentonite) and to study its influence on the maintenance of an acetic acid, a biomass of bacteria, residual alcohol, dry matters and sugars in the course of cultivation Acetobacter aceti.

In figur 1 the flow diagramme of effecting developed by us the Hippophae rhamnoides biochemical acetum with application Acetobacter aceti and use the Hippophae rhamnoides juice primary, and also clarified by bentonite or A-4M - adsorbent with nanopores and nanoparticles on the basis of Al_2O_3 is resulted, supervising juice on acidity, dry matters, lipids, sugars, pectic substances, vitamins.

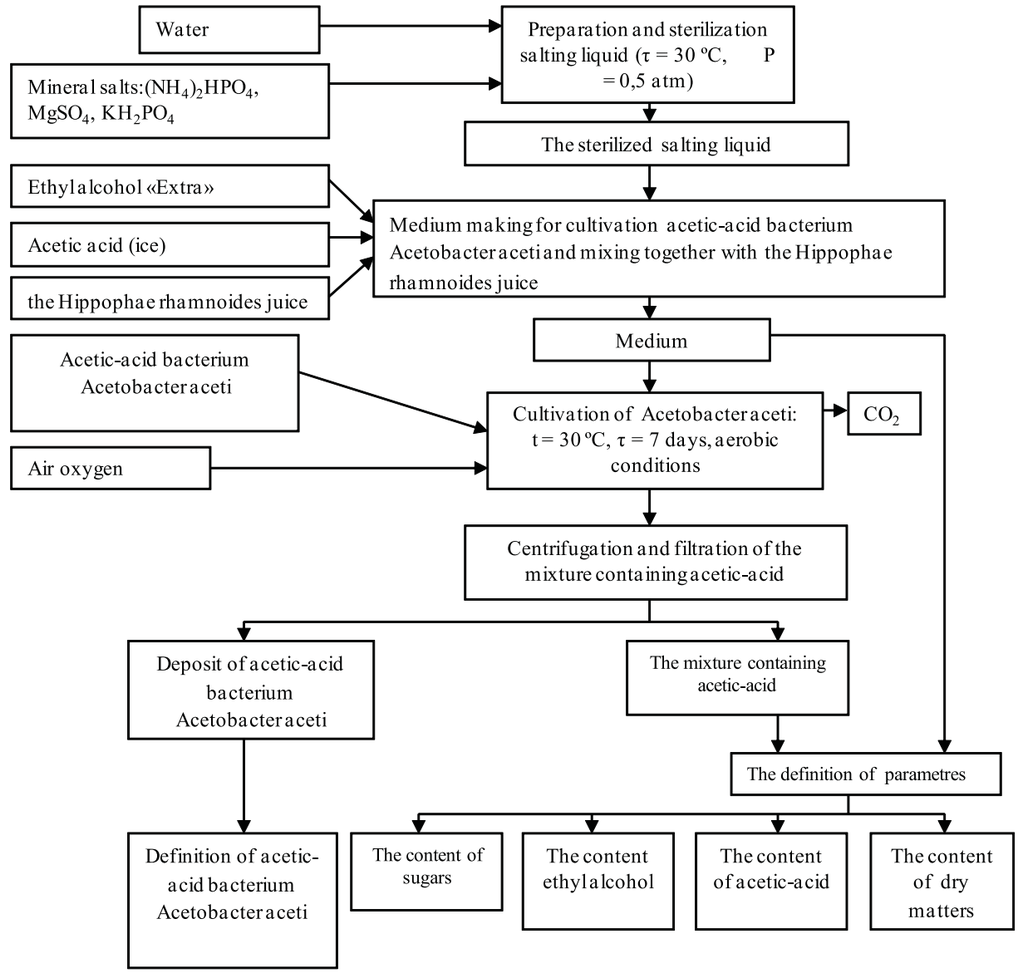


Fig. 1 - Basic flow diagramme of the production technology of the Hippophae rhamnoides acetum with Acetobacter aceti

Conclusions:

- Optimum doses of adsorbates are selected at clarification primary the Hippophae rhamnoides juice, for bentonite it has compounded 67,0 g/l, and for A-4M – 28,0 g/l;
- At acetic acid accumulation the optimum dose for primary juice compounds 10 ml to 150 ml of a medium, for a clarified juice – 60 ml.
- For accumulation of biomass Acetobacter aceti an optimum dose of juice - more than 90 ml to 150 ml of a medium.

The received solution the Hippophae rhamnoides acetum demands the further purification.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Леонова И.Б.
Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова,
115054 Москва, Стремянный пер.36,
E-mail: microlabrea@yandex.ru

Исследования, проводящиеся в лаборатории микробиологии пищевых продуктов им. Г.В.Плеханова в течение более 20 лет, свидетельствуют о большом диапазоне количественного и качественного состава микроорганизмов в кондитерских изделиях. В зависимости от состава основного сырья и добавок, условий производства и используемых режимов изготовления общее количество микроорганизмов колеблется от нескольких десятков до 10^6 КОЕ/г. Идентификация выделенных культур показывает, что нередко в кондитерских изделиях обнаруживаются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы.

Результаты изучения контаминации кондитерских изделий в процессе хранении свидетельствуют о наличии волнообразного характера изменения количества микроорганизмов нормируемых групп. Проводимые в течение ряда лет исследования позволили выявить идентичность характера изменения количественного состава микрофлоры сахаристых кондитерских изделий при различных температурных режимах хранения. Сравнительный анализ показал, что период хранения с использованием температуры 37-50°С в четыре раза короче, чем период хранения в стандартных условиях (18°С). Изменение общего количества микроорганизмов в шоколаде и шоколадных конфетах при хранении в течение определенного периода при температуре от 37 до 50°С примерно соответствует изменению количества микроорганизмов при хранении при стандартной температуре 18°С в течение периода, в четыре раза короче. Аналогичные результаты получены по характеру изменений количественного состава других групп микроорганизмов (бактерий группы кишечных палочек, плесневых грибов). Исследования позволяют предложить использование режима ускоренного старения для сокращения периода хранения в четыре раза по сравнению со стандартным способом при определении срока годности кондитерских изделий.

MICROBIOLOGICAL ASPECTS OF CONFECTIONERY STORAGE

By I. Leonova
Plekhanov Russian Academy of Economics,
36 Stremyannyj Lane, Moscow 115998, Russia

Studies that have been conducted at the G. V. Plekhanov food microbiology laboratory for more than 20 years testify to a great range of quantitative and qualitative composition of microorganisms in confectionery. Depending on composition of basic raw materials and additions, conditions of production, and processing conditions used, the total number of microorganisms varies from several tens to 10^6 CFU/g. Identification of separated cultures shows that it is often possible to find pathogenic and opportunistic pathogenic microorganisms in confectionery.

The results of studies of contamination of confectionery during storage thereof testify to the fact that change of quantity of microorganisms of standardized groups is of wave-like nature. Studies that have been conducted for several years allowed to reveal identity in the nature of change of quantitative composition of microflora of sugary confectionery at different temperature conditions of storage. The comparative analysis has shown that the storage period at 37 °C – 50 °C is four times shorter than the storage period at standard conditions (18 °C). Changing of the total number of microorganisms in chocolate bars and chocolate sweets stored during a definite period of time at 37 °C – 50 °C corresponds approximately to changing of the total number of microorganisms stored at 18 °C during a period of time, which is four times shorter. Similar results have been received as to the nature of changing of quantitative composition for other groups of microorganisms (bacteria of colon bacillus group, mold fungus). The studies conducted allow to offer the use of accelerated ageing mode for shortening the storage period by four times in comparison to the standard method, while determining the shelf life of confectionery.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИОЦИНОБРАЗУЮЩЕГО ШТАММА *LACTOCOCCUS LACTIS* SUBSP. *LACTIS* 194 НА СТАБИЛЬНОСТЬ КАЧЕСТВА МЯСА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Лутовинова А.И., Попова А.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

В пищевой промышленности используются химические консерванты, некоторые антибиотики, которые продлевают сроки хранения продуктов, но их использование вызывает ряд опасений для здоровья человека.

Учеными кафедры микробиологии МГУ им. М.В. Ломоносова был выделен уникальный штамм Lactococcus lactis subsp. lactis 194, обладающий широким спектром антимикробного и фунгицидного действия. Этот штамм был использован в наших исследованиях как биологический консервант для обработки мяса. Целью работы являлось изучение влияния бактериоцинпродуцирующего штамма Lactococcus lactis subsp. lactis 194 и его действие в сочетании с хитозаном на стабильность качества мяса в процессе хранения.

По результатам исследований было установлено, что штамм обладает ингибиторным действием на микрофлору, способную развиваться в сыром мясе при хранении в охлажденном состоянии; бактериоциногенная активность культуральной жидкости штамма L. lactis subsp. lactis 194 составляет 4500 МЕ/мл.

Результаты изучения антимикробного действия показали, что штамм L. lactis subsp. lactis 194 подавляет рост как грамположительных бактерий Bacillus coagulans, Staphylococcus aureus, Micrococcus flavus, Listeria monocytogenus, так и грамотрицательных Escherichia coli и Pseudomonas fluorescens. Действие L. lactis subsp. lactis 194 в сочетании с хитозаном усиливает антимикробный эффект в отношении грамположительных бактерий, кроме Listeria monocytogenus

Обработка мяса культуральной жидкостью бактериоцинпродуцирующего штамма L. lactis subsp. lactis 194 позволяет увеличить сроки хранения мяса в охлажденном состоянии.

Таким образом, штамм L. lactis subsp. lactis 194 может быть рекомендован в качестве биоконсерванта для увеличения сроков хранения пищевого сырья в охлажденном состоянии, а также в сочетании с хитозаном.

MODIFICATION OF MUSCULAR TISSUE DURING POSTHUMOUS AUTOLYSIS AND UNDER ACTION OF BACTERIOCIN-FORMATIVE STRAIN LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS 194.

Lutovinova A.I., Popova A.G.

In the food-processing industry chemical preservatives, some of antibiotics which prolong periods of products storage are used, but their use causes a number of fears for person health.

Unique strain of Lactococcus lactis subsp. lactis 194 has been allocated by scientists from the faculty of microbiology in Moscow State University named after M.V. Lomonosov which posses awide spectrum of antimicrobic and fungicid actions. This strain was used in our researches as biological preservative for processing meat. The purpose of given work was to study a change in muscular tissue during posthumous autolysis and after processing afther use of bacteriocin-formative strain L. lactis subsp. lactis 194.

The following conclusions have been drawn out of the results of researcher: strain possesses an inhibitor action on microflora, capable to grow on fresh meat during storage in refrigerated condition: strain L. lactis subsp. lactis 194 produce cultural liquid in the amount of 4500 ME/ml.

Results of studying of antimicrobic action have shown that L. lactis subsp. lactis 194 strain suppresses growth of gram-positive bacteria Bacillus coagulans, Staphylococcus aureus, Micrococcus flavus, Listeria monocytogenus, and gramm-negative Escherichia coli and Pseudomonas fluorescens. Action L. lactis subsp. lactis 194 in combination with chitozan strengthens antimicrobic effect concerning gram-positive bacteria, except for Listeria monocytogenus.

Processing of meat with bacteriocin-produce strain of L. lactis subsp. lactis 194 cultural liquid prolongs period of storage of meat in refrigerated condition.

Thus, new strain of L. lactis subsp. lactis 194 can be recommended as biopreservative in order to increase periods of storage of food raw material in refrigerated condition.

РАЗРАБОТКА СИНБИОТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИФИДОГЕННОГО ВОЛОКНА

Токаев Э.С., Максимов А.А.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Концепция активного участия симбиотической микрофлоры человека в поддержании его здоровья и предупреждении возникновения многих заболеваний завоевывает все большую популярность. В этой связи особого внимания заслуживает вопрос о поддержании микроэкологического равновесия в желудочно-кишечном тракте. Наиболее эффективный путь нормализации дисбаланса кишечного микробиоценоза заключается в применении синбиотиков (комплекс пробиотиков и пребиотиков) и продуктов на их основе, так как при этом, не только имплантируются вводимые микроорганизмы, но и стимулируется собственная микрофлора. В качестве пребиотика выбран гуммиарабик марки «Fibregum» (пр-во компании CNI, Франция), наиболее соответствовавший заданным функциональным и технологическим свойствам.

Целью данной работы являлась разработка новых видов синбиотических продуктов на молочной основе с использованием растительных бифидогенных волокон, в частности, гуммиарабика, композиции гуммиарабика и нерастворимого пшеничного волокна – «Экасии» и дрожжевого экстракта. Разрабатываемый продукт должен содержать высокий титр бифидо- и лактобактерий и способствовать нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта.

Были изучены физиологические, биохимические и технологические свойства двух новых штаммов бифидо- и лактобактерий. Получены новые данные о влиянии гуммиарабика, экасии, дрожжевого экстракта, сухого обезжиренного молочного остатка на технологические и пробиотические свойства моно- и мультипробиотиков в молоке.

В ходе проведения данной работы были разработаны состав питательной среды и технология получения синбиотических продуктов. Также разработан эффективный способ получения кисломолочного продукта с высоким содержанием и активностью бифидо- и лактобактерий с добавлением пребиотиков - гуммиарабика и экасии.

DEVELOPMENT OF A SYNBIOTIC PRODUCT USING A BIFIDOGENIC FIBER

Tokaev E.S., Maksimov A.A.
Moscow state university of applied biotechnology

The concept of active role played by symbiotic human microflora in sustaining human health and prevention of many illnesses becomes more and more popular. In this connection special attention should be paid to sustaining micro-ecological balance in the gastrointestinal tract. The most efficient method to normalize the imbalance of digestive microbiocenosis is to use synbiotics (probiotics and prebiotics complexes) and products based on them, as in this case both introduced microorganisms are implanted and natural microflora is stimulated. We used Fibregum Arabic gum that best suits required functional and technical properties.

The objective of this work was to develop new types of milk-based symbiotic products using vegetative bifidogenic fibers, in particular, Arabic gum, a composition of Arabic gum and insoluble wheat fibres (Equacia™) and yeast extract. Developed product should have high titer of bifido- and lactobacteria and stimulate normal activity of the gastrointestinal tract.

We studied physiological, biochemical and technological properties of two new bifido- and lactobacteria strains. New data on the influence of Arabic gum, Equacia, yeast extract and dry defatted milk remainder on technological and probiotic properties of mono- and multiprobiotics in milk were received.

In this work the composition of culture medium and the method of receiving symbiotic products were developed. An efficient method of receiving fermented milk product with high content and activity of bifido- and lactobacteria with prebiotics (Arabic gum and Equacia) addition was also developed.

АНТИОКСИДАНТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Токаев Э.С., Манукьян Г.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Известно, что спортсмены в условиях высокогорья испытывают серьезные нагрузки и нуждаются в особой поддержке организма. В условиях кислородной недостаточности возникает необходимость поддержки антиоксидантного статуса спортсменов. Объясняется это тем, что при интенсивной физической нагрузке происходит накопление свободных радикалов, которые отрицательно воздействуют на процессы синтеза энергонесущих молекул – АТФ, креатинина и других, ответственных за анаэробные и анаэробно–аэробные процессы при выполнении короткой

и интенсивной работы, особенно в скоростно–силовых видах спорта. В период интенсивных тренировок спортсмены испытывают повышенную потребность в антиоксидантных веществах, иногда превышающую нормы физиологических потребностей, вследствие значительного увеличения объема суточных энергозатрат.

Наиболее безопасным и достаточно эффективным средством поддержки организма спортсменов являются продукты и биологически активные добавки, содержащие натуральные антиоксиданты. В спортивном питании антиоксиданты обычно применяются для ускорения адаптации и восстановления организма при подготовке к соревнованиям и при интенсивных развивающих нагрузках.

Проведены исследования образцов экстрактов виноградных косточек, зеленого чая и розмарина, производства французской фирмы «Naturex». Выяснены особенности действия исследуемых антиоксидантов, определены их оптимальные концентрации, при которых проявляются их максимальные антиокислительные свойства, а также их наиболее эффективные соотношения.

Включение этих веществ в состав продукта для спортсменов позволит ускорить процесс адаптации к тяжелым условиям и нагрузкам, нормализовать функциональное состояние систем и органов, стимулировать процессы клеточного дыхания (антигипоксическое действие), а также повышать эмоциональную устойчивость и физическую работоспособность спортсменов.

ANTIOXIDANT COMPLEX BASED ON NATURAL EXTRACTS FOR SPORTS NUTRITION

Tokaev E.S., Manukyan G.G.
Moscow state university of applied biotechnology

It is well known that in highlands sportsmen experience serious loads and so they require a special support for their organisms. In case of hypoxemia there is a need to support sportsmen's antioxidant status. The reason is that in case of intense physical load free radicals are accumulated and they slow down synthesis of energy-carrying molecules, such as ATP, creatinine, etc. that are responsible for anaerobic and anaerobic-aerobic processes that take place during short and intense work, especially in speed and strength sports. In the period of intense trainings sportsmen have an increased need for antioxidant substances that sometimes exceeds standard physiological requirements as daily energy consumption increases considerably.

The safest and an appropriate means used to support sportsman's organism are the products and nutritional supplements that contain natural antioxidants. In sports nutrition, antioxidants are commonly used to speed up adaptation and organism recovery during dressage and intense developing loads.

Samples of Naturex (France) extracts from grape seed, green tea and rosemary were studied. Special features of influence for studied antioxidants were found, their optimal concentration was determined with the highest antioxidant properties and also their most efficient correlations were received.

If these substances are added to a product for sportsmen then adaptation process to hard conditions and loads is accelerated, the functional state of systems and organs is normalized, the processes of internal respiration are stimulated (antihypoxic effect), and also sportsmen's emotional stability and physical capability capacity is improved.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЭКСТРАКЦИЯ И ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ ПОЛИСАХАРИДОВ ЛЬНА ОБЫКНОВЕННОГО

Плащина И.Г,[1] Мартиросова Е.И.[1], Сидоров А.И.[2], Ожимкова Е.В.[2]
[1] Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, 4
[2] Тверской государственный технический университет, 170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

В рационе питания человека углеводы занимают ведущее место, и по теории сбалансированного питания их содержание в диете должно быть в четыре-пять раз больше, чем жиров или белков. Известно, что метаболические процессы в организме человека протекают с участием не только глюкозы, но и других моносахаридов (арабинозы, рибулозы, ксилозы, рибозы, дезоксирибозы и др.), из которых синтезируются гликопротеины, гликолипиды, нуклеополисахариды и другие сложные соединения. Следовательно, актуальным является поиск доступных источников растительных гетерополисахаридов, которые в ЖКТ человека будут ферментироваться до различных олиго- и моносахаридов.

Одним из широко известных и доступных источников полисахаридов являются семена льна (*Linum usitatissimum L.)*. В настоящей работе определены оптимальные условия низкочастотной ультразвуковой экстракции гликанов льна, проведен их анализ методами ИК Фурье-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии и динамического светорассеяния. Проведенные анализы подтверждают, что использование ультразвуковой обработки не приводит к качественному изменению фракционного состава гликановых экстрактов, но позволяет существенно сократить время экстракции (с 24 часов до 16 минут) и получить более однородные по составу экстракты.

Также разработана методика ферментативного гидролиза полисахаридов льна с применением свободных энзимов, вырабатываемых кишечной микрофлорой (ксиланазы, пектиназы, амилазы), выбраны оптимальные условия ферментации.

ULTRASONIC EXTRACTION AND ENZYMATIC HYDROLYSIS OF POLYSACCHARIDES FROM FLAX SEED

Plashchina I.G.[1], Martirosova E.I.[1], Sidorov A.I.[2], Ozhimkova E.V.[2]
[1]Emanuel Institute for Biochemical physics, Russian Academy of Science Kosygina st., 4, 119334, Moscow, Russia
[2]Tver Technical University, A. Nikitin st., 22, 170026, Tver, Russia

Carbohydrates take the leading place in the diet of people and according to the theory of balanced nutrition their content should be four-five times more than fats and proteins. It is known that glucose and other monosaccharides such as arabinose, rybulose, xilose, ribose etc are the participants of the metabolic processes. These sugars are the source for synthesis of glycoproteins, glycolipids, nucleopolysaccharides and other complex compounds. Therefore, it is necessary to investigate the available sources of plant heteropolysaccharides which are fermented into various oligosaccharides and simple sugars in a human gastrointestinal tract.

One of the widely known and disposable sources of polysaccharide is the flax seeds (Linum usitatissimum L.). In the present work, optimal conditions of low-frequency ultrasonic extraction of flax seed glycanes are determined. The methods of IR Fourier-spectroscopy, differential scanning colorimetry

and dynamic light scattering are used for the identification and confirmation of treatment structure. Analysis confirmed that ultrasound treatment does not lead to qualitative change on the fraction of glycanes extracts but allows to decrease extraction time (from 24 hrs to 16 min) and receives more homogeneous composition of extracts.

The technique of enzymatic hydrolysis of polysaccharides from flax seed with application unconfined enzymes is developed as well. The hydrolases of an intestinal microflora (xylanase, pectinase, amylases) are selected.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Медведев Ю. В., Передеряев О. И.
Государственное учреждение научно-исследовательский институт питания Российской Академии наук, Москва

К гидроксикоричным кислотам относится широкий круг соединений, основные представители которого – кафтаровая кислота, хлорогеновая кислота и её изомеры, цикориевая кислота, изомеры дикофеоилхинной кислоты (цинарина), феруловая кислота, феруловая кислоты и изомеры, и др. Гидроксикоричные кислоты являются индикаторными компонентами и действующими веществами многих растительных экстрактов и биологически активных добавок к пище (БАД) на их основе, таких как зеленые зерна кофе, фенхель, артишок, эхинацея пурпурная. Гидроксикоричные кислоты обладают антиоксидантной, иммуностимулирующей и противовоспалительной активностью.

Целями нашего исследования являлись: разработка методики определения гидроксикоричных кислот в БАД к пище и растительных экстрактов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); и анализ состава гидроксикоричных кислот с целью оценки качества БАД к пище и растительных экстрактов при помощи разработанной методики;

В процессе разработки методики определения гидроксикоричных кислот были подобраны оптимальные условия разделения в условиях градиентного элюирования в подвижной фазе ацетонитрил – бидистиллированная вода, подкисленная трифторуксусной кислотой с использованием специфичного UV и ESI-MS – детектирования. Общее время анализа составило 45 минут. В качестве экстрагента использовалась смесь метанол-вода (3:7).

Было показано, что возможно определение качественного и количественного состава гидроксикоричных кислот в образцах на фоне такого сложного матрикса, как многокомпонентная смесь растительного сырья. В процессе работы нами было исследовано 23 различных экстракта и 18 образцов растительного сырья. Разработанная методика позволяет оценить качество растительного сырья, БАД к пище на их основе по качественному и количественному составу гидроксикоричных кислот.

DETERMINATION OF CINNAMIC ACIDS BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY

Medvedev Y.V., Perederyaev O.I.
State Institute of Nutrition RAMS, 2/14 Ust'insky proezd, Moskow, Russia

Cinnamic acids are large group of compounds, the major members of which - caftaric acid, chlorogenic acid and its isomers, cichoric acid, isomers dicaffeoylquinic acid (cynarin), ferulic acid, feruloylquinic acid isomers. Cinnamic acids are indicating components and active substances of many plant extracts and food supplements, such as green grain coffee, fennel, artichoke, echinacea purple. Cinnamic acids have antioxidant, immunomodulate and anti-inflammatory activity.

The aim of our study were developing methods for determination cinnamic acids in food supplements and plant extracts using high performance liquid chromatography (HPLC). We are going to use developed technique of analysis of cinnamic acids to assess the quality of dietary supplements and herbal extracts.

We purposed to determine cinnamic acids in next optimal conditions of separation: gradient elution in the mobile phase of acetonitrile - distilled water, acidificated trifluoroacetic acid, using specific UV and ESI-MS - detection. Total analysis time was 45 minutes. Mixture of methanol-water (3:7) was used for extraction of cinnamic acids from samples.

It was shown developed methods allow to determine qualitative and quantitative composition of cinnamic acid in the samples with complex matrix and multicomponent mixtures of plant material.

We have studied 23 different extracts, and 18 samples of plant material. The technique allows making quality assessment of plant material, food supplements based on qualitative and quantitative composition cinnamic acids.

МЕХАНИЗМЫ ЭКСПАНСИИ ПОВЕРХНОСТИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС МИЦЕЛИАЛЬНЫМИ ГРИБАМИ

Михеева Н.В., Кузнецова Л.С.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Целью представленной работы явилось электронно-микроскопическое наблюдение за процессом освоения грибами поверхностных слоев твердокопченых колбас. В качестве объекта исследования была выбрана сырокопченая колбаса «Сервелат», сформованная в оболочке «Белкозин».

Выполненные наблюдения за развитием мицелиальных грибов на поверхности сырокопченой колбасы позволяют установить следующий тип экспансии пищевых субстратов. В первую очередь разрушающему воздействию микроорганизмов подвергается колбасная оболочка, в результате чего на поверхности колбасного батона образуется «биопленка». Как показали наши исследования, этот процесс протекает, в основном, в три этапа. На первом этапе происходит заселение поверхности оболочки дрожжами. На втором наблюдается смена дрожжевой микрофлоры на бактериальную. Последний этап характеризуется появлением в составе сформировавшейся «биопленки» грибного мицелия и его дальнейшим, чрезвычайно активным ростом. Интересно отметить, что именно на третьей стадии происходит быстрое разрушение колбасной оболочки, некоторое проникновение гиф грибов вглубь колбасного батона и изменение цвета колбасного фарша в подоболочечном слое. В этом процессе участвуют как основные, такие представители мицелиальной грибной микрофлоры рода Penicillium, как P. commune и P. aurantiogriseum.

Таким образом, освоение грибами новых питательных субстратов заключается в следующем: участие в образовании на поверхности колбасной оболочки «биопленки», состоящей из различных микроорганизмов, и постепенное вытеснение первоначальной микрофлоры мицелием плесневых грибов.

Результаты выполненных исследований будут учтены при разработке новых защитных композиций, используемых в биотехнологии сырокопченых колбас для модификации белковых оболочек с целью предотвращения плесневения продукции в период производства и хранения.

MECHANISMS OF FUNGI EXPANSION ON THE SURFACE OF SMOKED SAUSAGES

Mikheeva N.V., Kuznetsova L.S.
Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, street Talalikhina, 33

The purpose of the present work is electronic-microscopic supervision over the process of fungi growth via on superficial layers of sausages. Smoked sausage «Cervelat» formed in covering «Belkozin» was chosen as object of research.

Executed supervision over development of fungi on surface of smoked sausages allows to establish the following type of their expansion on food substrata. First of all, the covered sausage is exposed to destroying influence of microorganisms, therefore «biofilm» is formed on surface of sausage. As our researches have shown, this process proceeds basically in three stages. At the first stage there is colonization surface by yeasts. On the second there is change of yeast microflora on bacterial. The last stage is characterized by occurrence of generated fungi «biofilm» and its further extremely active growth. It is interesting to note, that on the third stage, when fast destruction of sausage covering, some penetration gif of fungi deep into sausage and change of color of sausage forcemeat in under-covering layer occur. In this process basic representatives of fungi microflora, Penicillium spp., (P. commune and P. aurantiogriseum) participate.

Thus, assimilation by fungi of new nutritious substrats consists of the following: participation in formation of «biofilm» on surfaces of covering sausage, consisting of various microorganisms, and gradual replacement of initial microflora by mycelium of molds.

Results of the executed research will be used in development of new protective compositions that will be used in biotechnology of smoked sausages for updating of albuminous coverings with purpose of mold prevention in production during manufacture and storage.

К ВОПРОСУ О ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ГМИ В ПРОДУКЦИИ РЫБОВОДСТВА

Микодина Е.В., Бурлаченко И.В., Волков А.А., Ганжа Е.В., Банникова М.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17

По определению Международной организации по стандартизации (ISO), прослеживаемость - комплекс последовательных процедур, которые проходит пищевая продукция, и комплект сопровождающей ее стандартной документации. Этот комплекс внедряется в рыбное хозяйство стран ЕС, давая возможность проследить весь путь формирования качества рыбной продукции, в том

числе рыбоводной. Актуальность прослеживаемости ГМИ в рыбоводной продукции обусловлена их широким использованием при изготовлении комбикормов для рыб, в рецептуру которых, как правило, входят 10-25% пшеницы, сои и кукурузы в виде зерна, жмыхов, шротов и кукурузного глютена, как источники растительного протеина. В то же время, около 60% всех мировых площадей культивируемой сои занято ее трансгенными сортовыми линиями, трансгенной кукурузой - свыше 20%. Следует отметить, что при культивировании ценных видов рыб в большинстве случаев частично или полностью исключено применение естественной пищи и используются только комбикорма. Этот факт повышает вероятность накопления чужеродной ДНК в организме рыб. Для решения задач прослеживаемости нами было определено наличие ГМИ: в комбикормах для рыб, в мышечной ткани рыб, питавшихся кормами с ГМИ, в овулировавшей икре этих рыб и овариальной жидкости.

Методом ПЦР определяли растительные трансгены в 17 видах отечественных и импортных комбикормов для рыб и в 9 из них выявлены ГМ соя и кукуруза. Содержащие трансгены корма были использованы для кормления в течение 5 мес осетровых рыб при их выращивании в рыбоводных установках с замкнутой системой водообеспечения. По завершении опыта в мышечной ткани и овулировавшей икре этих рыб трансгенных вставок не обнаружено. Проверка наличия ДНК 8-ми сортов ГМ-растений в овариальной жидкости осетровых, выращенных на трех других рыбзаводах, также дала отрицательный результат. Представленные результаты указывают на отсутствие переноса чужеродных генов к консументам высшего порядка, однако эти исследования требуют продолжения.

THE TRACEABILITY OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS IN AQUACULTURE FISH PRODUCTS

Mikodina E.V., Burlachenko I.V., Volkov A.A., Ganzha E.V., Bannikova M.A.

Russian Federal Research Institute of Fisheries & Oceanography,
17 V. Krasnoselskaya, Moscow, 107140, Russian Federation

As defined by the International Organization of Standardization (ISO) the traceability is a complex of consecutive procedures to trace and follow a food, feed, through all stages of production with a complete set of required documentation provided. The traceability is also introduced into fisheries of the EU countries giving the ability to trace and follow the quality of fish products including aquacultured, through all stages of their processing and distribution. The relevance of genetically modified organisms (GMO) traceability in aquaculture products is caused by their wide use in producing artificial fish feeds which contain, as a rule, 10-25 % of wheat, soya, maize grain and presscake, oilcake, maize gluten as sources of vegetative protein. At the same time about 60% of worldwide agriculture soya areas are occupied with genetically modified lines and over 20% - with genetically modified maize. It should be noted that in the majority of cases when cultivating valuable fish species the use of natural feeds is partially or completely excluded and only artificial feeds are applied. It tends to increase the possibility of foreign DNA accumulation in fish body. To trace GMO we performed the detection of vegetative transgenes based on polymerase chain reaction in artificial fish feeds, muscle of fish fed on feeds which contained GMO, ovulated eggs and ovarian liquid.

This method was implemented to determine the presence/absence of vegetative foreign DNA in 17 kinds of Russian and imported artificial fish feeds. The presence of genetically modified soya and maize DNA was found in 9 of them. These feeds were used in a recycling water system for sturgeon rearing for

5 months. Upon completion of the feeding experiment the foreign DNA was not found in the fish tissues under study. The traces of GMO in ovarian liquid of sturgeons reared at three other fish farms were also absent. The obtained results indicated the absence of genetically modified sequences transferring through the food chain to the consuments of higher level. Nevertheless this work requires further research.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ СПОРОВЫХ КОНТАМИНАНТОВ МУКИ

Минаева Л.П.
ГУ НИИпитания РАМН, 109240, г. Москва, Устьинский проезд, дом 2/14

Одним из способов обеспечения безопасности пищевых продуктов является своевременная диагностика исходного сырья, в частности, оценка споровых термоустойчивых контаминантов муки бактерий рода *Bacillus* - возбудителей картофельной болезни хлеба (КБХ). Хлеб наиболее важный продукт в рационе большей части населения нашей страны. Для его сохранности и обеспечения потребительских качеств наибольшую опасность представляет картофельная палочка. Кроме того, известно, что бактерии р. *Bacillus* могут провоцировать у ослабленных людей заболевания желчного пузыря, менингиты, артриты, перитониты, эндокардиты. В последние годы возросли проблемы сезонной заболеваемости хлеба и из традиционных южных регионов картофельная болезнь мигрирует в северные, расширяя свой ареал. До сих пор в настоящее время оценка качества муки на загрязненность возбудителями КБХ проводится устаревшим методом - пробной лабораторной выпечкой. Этот метод длительный, требует специального оборудования и технологических навыков.

Целенаправленные комплексные исследования образцов муки зараженных возбудителями КБХ (микробиологическая зараженность пшеничной муки; заболеваемость хлебных образцов, выпеченных из этой муки; термоустойчивость споровых возбудителей КБХ и их ферментативные свойства) позволили обосновать усовершенствование процедуры диагностики. Традиционный метод глубинного посева приводит к занижению определяемого количества споровыми возбудителями КБХ в 10 и более раз, поэтому были экспериментально подобраны оптимальные условия микробиологического посева; подобраны условия прогрева суспензии муки, при которых выживают те же виды р. *Bacillus*, что и в заболевшем хлебе после выпечки. Установлено, что при одинаковой степени заражения муки заболеваемость хлеба зависит от ферментативной активности споровых контаминантов; выявлен наиболее чувствительный показатель этой активности - изменение вязкости прогретой суспензии муки после термостатирования. В итоге предложен простой и чувствительный метод оценки зараженности муки, основанный на комплексной процедуре определения амилолитической активности.

IMPROVEMENT OF A METHOD OF DIAGNOSTICS SPORES CONTAMINANTS OF FLOURS

Minaeva L.P.
Institute of nutrition of RAMS, 109240, Moscow, Ustinsky pr., 2/14

One of ways of a safety of foodstuff is duly diagnostics of initial raw material, in particular, an estimation of spore heat-resistant contaminants of flours of a bacterium *Bacillus* - activators of rope spoilage of bread (RB). Bread the most important product in a diet of the most part of the population of our country. For its safety and maintenance of consumer qualities the greatest danger is represented with a rope-producing *Bacillus* strains. Besides it is known, that bacteria p. *Bacillus* can provoke at debilitated people of disease of a gallbladder, meningitises, arthritises, peritonitises, endocarditis. In last years is problems of seasonal rope spoilage of bread have increased and rope spoilage migrates from traditional southerns regions in northern, expanding the area. Till now the estimation of quality of a flour on impurity of activators RB perform spent by an out-of-date method - a baking test. This method is long, demands the special equipment and technological skills.

Purposeful complex researches of samples of a flour infected with activators RB (microbiological contamination of wheat flour; rope spoilage of the samples bread baked from this flour; a heat-resistance of spores activators RB and them enzymatic properties) have allowed to prove improvement of procedure of diagnostics. The traditional method of deep inoculated results is understating determined amount by spores activators RB in 10 and more times, optimum conditions of microbiological test therefore were picked experimentally up; conditions of heating of suspensions of a flour at which survive the same kinds p. *Bacillus*, as in ropy bread after a bake. It is established, that at a similar degree of infection of a different sample flour a spoilage of bread depends from enzymatic activity spores contaminants; the most sensitive parameter of this activity - qualitative changes of viscosity suspensions of a flour after heating and after incubation is revealed. In a result the simple and sensitive method of an estimation of contamination of the flour, based on complex procedure of definition amylase activities is offered.

ГРУПП-СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАНИЛАМИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДОМ ТЕСТ-ПОЛОСОК

Нестеренко И.С.
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
химический факультет, кафедра химической энзимологии
119992, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 10
E-mail: iranes2607@gmail.com

Сульфаниламидные препараты в настоящее время являются широко применяемыми антибактериальными средствами. Эти соединения также используются в ветеринарии в целях профилактики и лечения различных заболеваний у животных. Однако, попадая опосредованно в продукты питания (молоко, мясо, мед и др.), остаточные количества сульфаниламидов при определенных концентрациях могут вызывать у людей дерматиты, нарушения обмена веществ, деятельности центральной нервной системы и другие заболевания. Для предупреждения возможных осложнений необходим контроль за содержанием сульфаниламидов в различных пищевых объектах. Для быстрого нетрудоемкого контроля за наличием сульфаниламидных препаратов в различных объектах необходима разработка экспрессного метода анализа. Цель нашей работы заключалась

в разработке экспрессной методики одновременного определения нескольких сульфаниламидных препаратов методом тест-полосок. Методика была основана на принципе конкурентного непрямого иммуноанализа. С твердой подложкой связывали конъюгат гаптена с белком-носителем, реакцию иммунологического взаимодействия оценивали по взаимодействию конъюгата с антителами к аналиту, меченными наночастицами золота. Полученные стрип-полоски были протестированы как на серии приготовленных нами в широком диапазоне концентраций стандартных водных растворов различных сульфаниламидов, так и на образцах меда. В результате проведенного анализа было замечено образование одной или двух полосок в зависимости от того, содержал ли раствор определяемое вещество или нет. Минимальная определяемая концентрация составила 30 нг/мл. Таким образом данная методика проста, обладает достаточно высокой чувствительностью, время, затраченное на проведение анализа, составляет около 15 минут.

GROUP-SPECIFIC IMMUNOCHROMATOGRAPHIC ASSAY FOR THE RAPID DETERMINATION OF SULFONAMIDES

Nesterenko I.S.
Moscow Sate University, Chemistry Department, Chair of chemical enzymology
Russia, Moscow, Leninskie gory, 1, building 11, 119992
E-mail: iranes2607@gmail.com

The sulfonamide family includes a broad-spectrum of synthetic bacteriostatic antibiotics used against most Gram-positive and many Gram-negative microorganisms and protozoa. These compounds are commonly used in human and veterinary medicine for therapeutic and prophylactic purposes to fight common bacterial diseases. Furthermore, in animal husbandry these substances are used as feed additives. Residues of sulfonamides were found in animal products for human consumption. Most used sulfonamides show a relatively long half-life, generating serious problems in human health, such as allergic or toxic reactions. Therefore, an efficient system for the control of the residues of these veterinary drugs is required.

In this work conditions for a rapid immunochromatographic assay (ICA) was developed and validated for the group-specific determination of sulfonamides.

Based on the competitive reaction mechanism, the competitor of sulfonamide (sulfonamide–BSA conjugate) was immobilized to the defined detection zone on a nitrocellulose membrane which acted as the capture reagent, and the group-specific antibody against sulfonamides was conjugated to colloidal gold particles which served as the detection reagent for the preparation of the immunochromatographic strips to test sulfonamides. With this method, the semi-quantitative detection of different sulfonamides was accomplished in less than 15 min, with high sensitivity to sulfadiazine (30 ng/ml). The technique also was tested on honey samples. In conclusion, the method is rapid and accurate for the detection of different sulfonamides in water and honey.

ВЛИЯНИЕ ДЕКСТРАНА НА ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ И РЕОЛОГИЮ ПРИ СЖАТИИ /РАСШИРЕНИИ МЕЖФАЗНЫХ СЛОЕВ, ОБРАЗОВАННЫХ АДСОРБЦИЕЙ ЛИЗОЦИМА НА ГРАНИЦЕ ВОЗДУХ/ВОДА

Феоктистова Н.А., Семина И.И., Плащина И.Г.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской Академии Наук
Москва 119334, ул. Косыгина,4

Исследование адсорбции белков на поверхности воздух/вода представляет значительный интерес, так как позволяет понять влияние и функциональность белков в биологических мембранах. Это имеет значение также для многих технологических применений в медицине и пищевой промышленности. Белки и полисахариды являются основными функциональными ингредиентами большинства коллоидных систем, определяя их стабильность, структуру и свойства. Последние определяются типом взаимодействий белок-полисахарид как на межфазных границах, так и в объеме дисперсионной среды. В зависимости от термодинамических условий взаимодействия в смешанных растворах, можетиметь место термодинамическая несовместимость (взаимодействия отталкивания), так и комплексообразование (взаимодействия притяжения) белков и полисахаридов. Цель данной работы заключается в изучении влияния экспериментальных условий (объемной концентрации белка, pH и присутствия полисахаридов (декстранов с разным M_w) в условиях термодинамической несовместимости с белком в водном растворе на поверхностную активность, динамику формирования и вязкоэластические свойства адсорбционных слоев лизоцима куриного яйца на границе воздух/вода. Для измерений использовали метод динамической капельной тензиометрии (TRACKER (I.T.Concept, France), который позволяет следить за изменением поверхностного или межфазного натяжения в ответ на низкоамплитудные флуктуации площади межфазной поверхности. Установлено, что индукционный период временной зависимости, а также квази-равновесная величина поверхностного натяжения уменьшаются с ростом объемной концентрации лизоцима, повышением pH, с увеличением концентрации и молекулярной массы декстранов. Исследование вязкоэластических свойств поверхностных слоев показало, что комплексный модуль эластичности в режиме синусоидального сжатия /расширения зависит от объемной концентрации лизоцима и величины pH. Анализ вязкоэластического поведения свидетельствует о том, что поверхностные слои, образованные лизоцимом в бинарном растворе, а также в присутствии декстранов обладают свойствами твердо-подобных тел, что проявляется в доминировании модуля хранения над модулем потерь. Установлено также, что и действительная, и мнимая составляющие комплексного модуля очень слабо зависят от частоты нагружения..

EFFECT OF DEXTRAN ON DYNAMIC SURFACE TENSION AND COMPRESSION/ EXPANSION RHEOLOGY OF AIR/WATER INTERFACES WITH ADSORBED LYSOZYME

Pheoktistova N.A., Semina I.I., Plashchina I.G.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics Russian Academy Science
Moscow 119334, Kosygin Str.,4 e-mail: igplashchina@sky.chph.ras.ru; tel. 939-74-02

The investigation of protein adsorption at air/water interfaces is of crucial interest because it helps to understand the effect and functionality of proteins in biological membranes. It is also relevant to many technological applications such as drug delivery and food industry. Proteins and polysaccharides are the main functional ingredients of the most colloidal systems determining their phase state, structure, stability, osmotic and rheological properties. The properties of real colloid systems are determined by the type of protein-polysaccharide interactions at the surface of the droplets or bubbles and in the volume of dispersion media.. Depending on the thermodynamic conditions in mixed solutions, either thermodynamic incompartibility (repulsive interactions) of proteins and polysaccharides or formation of interpolymer complexes (attractive interactions) occure. The aim of this study was to investigate the effect of some experimental conditions such as bulk protein concentration, pH value and the presence of the polysaccharides (dextrans with different M_w) at the conditions of repulsive protein-polysaccharide interactions in the water solution on the surface activity of hen egg white lysozyme, dynamic of formation and the viscoelastic properties of the layers formed by it at the air/water interface. The method of dynamic drop tensiometry performed on the TRACKER (I.T.Concept, France) enables the observation of the surface or interfacial tension in response to small-amplitude fluctuations of the interfacial area. The study has shown that both the lag period in the temporal development of surface tension and the quasi-equilibrium value of surface tension decrease with increasing bulk concentration and pH value. The same parameters decrease greatly in the presence of dextran, The higher the concentration or the higher the molecular weight of dextran, the shorter is the lag period and the lower is the final surface tension. Investigations of the viscoelastic properties of the surface layer have shown that the elasticity modulus at sinusoidal compression/expansion is dependant on the lysozyme concentration in the bulk solution and on the pH value. An analysis of the viscoelastic behaviour has shown that the surface layers formed by lysozyme from aqueous solutions behave solid-like because the modulus of storage dominates over the modulus of loss. Furthermore the real and imaginary part of elasticity have been shown to depend only weakly on frequency.

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ИНКУБИРОВАНИЯ СМЕСИ ЛИЗОЦИМА И МЕТИЛРЕЗОРЦИНА НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ И КОНФОРМАЦИОННУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ЛИЗОЦИМА КУРИНОГО ЯЙЦА

Плащина И.Г.[1], Мартиросова Е.И.[1], Журавлева И.Л.[1], Петровский А.С.[2], Лойко Н.Г.[3] , Эль-Регистан Г.И.[3]
[1]ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334 Москва, ул. Косыгина,4
[2]РХТУ им. Д.И. Менделеева, 125047 Москва, Миусская пл., 9
[3]ИНМИ им. С.Н. Виноградского РАН, 117312 Москва, пр. 60- лет. Октября, 7,к.2

Использование слабых неспецифических взаимодействий ферментов с низкомолекулярными лигандами является эффективным способом модификации их каталитической активности и конформационной стабильности. Так аутоиндукторы анабиоза микроорганизмов, представленные алкилоксибензолами (АОБ), способны регулировать каталитическую активность ферментов – гидролаз. Ранее показано, что C_7-АОБ в диапазоне концентраций с=0,2-4 мг/мл повышает неспецифическую активность лизоцима в отношении коллоидного хитина до 550%. Установлена корреляция между этим эффектом и понижением избыточной свободной энергии Гиббса денатурации лизоцима в присутствии C_7-АОБ (по данным ДСК). В данной работе исследовано влияния времени инкубирования смеси лизоцима и C_7-АОБ в 0,05М фосфатном буфере (рН 7,4) при 5 ^oC на активность лизоцима и термодинамические параметры его денатурации в зависимости от концентрации C_7-АОБ (0,2-20 мг/мл) и его формы (исходной и окисленной). Методом динамического светорассеяния определены молекулярные размеры лизоцима в зависимости от концентрации C_7-АОБ. Установлен эффект C_7-АОБ на динамическое поверхностное натяжение растворов лизоцима. Показано, что увеличение времени инкубирования до 5 суток приводит к значительному подавлению эффекта активирования лизоцима под действием C_7-АОБ. Этот эффект не сопровождается дополнительным изменением термодинамических параметров денатурации, однако, отношение калориметрической энтальпии денатурации к энтальпии Вант Гоффа увеличивается от1 до 1,7. Методом динамического светорассеяния установлено, что гидродинамический диаметр макромолекул лизоцима не изменяется в диапазоне концентраций C_7-АОБ 0,2-4 мг/мл и составляет 4,05±0,06 нм. При с>4 мг/мл наблюдается повышение степени ассоциации молекул лизоцима, изначально присутствующих в растворе с рН 7,4, от 300 до1400 нм. Обнаружен синергический эффект повышения поверхностной активности лизоцима в присутствии C_7-АОБ.

EFFECT OF STORAGE TIME OF LYSOZYME AND METHYLRESORCINOL MIXTURE ON CONFORMATIONAL STABILITY AND CATALYTIC ACTIVITY OF HEN EGG WHITE LYSOZYME

Plashchina I.G.[1], Martirosova E.I.[1], Zhuravleva I.L.[1], Petrovskiy A.S. [2], Loiko N.G.[3], El'-Registan G.I.[3]

[1]Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Kosygina Str. 4, Moscow119334, Russia e-mail : igplashchina@sky.chph.ras.ru
[2]Mendeleev University of Chemical Technology, Miusskaya pl. 9, Moscow, Russia
[3]Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, pr. 60-letiya Oktyabrya 7, k. 2, Moscow, 117312 Russia e-mail: loikonat@mail.ru

The effective way of conformational stability and catalytic activity modification is using of weak nonspecific interactions of enzymes with low molecular weight ligands. The fact that autoinducers of microorganism anabiosis – factors d_1, presented at bacteria of alkylhydroxybenzenes (AHBs), possess the ability to adjust catalytical activity of enzymes-hydrolases has been established lately. It was early shown that C_7-AHB increases nonspecific activity of lysozyme to relate of colloid chitin until 550% in the concentration range c = 0,2-4,0 mg/ml. The correlation between this effect and excess free energy Gibbs decreasing was established. The goal of this work is to study the effect of incubation time of C_7-AHB/ lysozyme mixture in 0,05M PBS (pH 7.4) at 5 ^{O}C depending on the C_7-AHB concentration (0.2-20 mg/ml) and state of C_7-AHB (native or oxidized forms) on the enzymatic activity and thermodynamic parameters of lysozyme denaturation. The sizes of lysozyme macromolecule in solution as a function of C_7-AHB concentration were determined using DLS method. The effect of C_7-AHB on the dynamic surface tension of lysozyme was measured. It is shown that increasing of incubation time till 5 days causes significant depression of the activation effect of lysozyme by C_7-AHB. This effect is not accompanied by additional changing of thermodenaturation parameters, but calorimetric enthalpy/van Hoff enthalpy ratio increases from 1 to 1,7. Hydrodynamic diameter of lysozyme molecules does not change in the investigated C_7-AHB concentration range and is 4.05±0.06 nm. The increasing of association degree of lysozyme macromolecules in PBS buffer (pH 7,4) from 300 nm to 1400 nm was observed at C_7-AHB concentration ≥ 4 mg/ml. Synergetic effect of C_7-AHB relate to increasing lysozyme surface activity was noticed.

КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ КУЛЬТИВИРУЕМЫЕ ВО ВЬЕТНАМЕ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АГАРА И КАРРАГИНАНА В РОССИИ

[1]Подкорытова А. В., [1]Игнатова Т. А., [2]УсовА.И., [3]Тран Т.Т. Van, [3]Фан Т.К.Винь
[1]ВНИРО, 107140, Москва, В. Красносельская, 17, e-mail: podkor@vniro.ru
[2]ИОХ м. Н.Д.Зелинского РАН, Москва, Россия (e-mail: usov@ioc.ac.ru)
[3]Ньячангский Институт Исследований и Применения Технологий, Вьетнам

Сульфатированные галактаны - агар и каррагинан используют в пищевой промышленности не только в качестве регуляторов реологических свойств пищевых систем, но и как биологически активные добавки при производстве функциональных и лечебно-профилактических продуктов питания. Промышленным источником агара и каррагинана являются красные водоросли родов *Kappaphycus*, *Eucheuma*, *Chondrus, Ahnfeltia*, *Gelidium, Gracilaria* и другие. Традиционно в России для получения агара используют красные водоросли рода *Ahnfeltia spp.,* каррагинана - водоросли рода *Chondrus*. Для удовлетворения внутренних потребностей в этих полисахаридах в российских морях не имеется достаточных запасов сырья, что приводит к необходимости импорта агара и каррагинана. Таким образом, возникает стойкая зависимость от других стран, что вызывает необходимость изучать новые для России виды высокопродуктивных агаро- и каррагинофитов и установления возможности использования их для производства отечественных агара и каррагинана. В мировом масштабе *Kappaphycus*, *Eucheuma* и *Gracilaria* являются самыми распространенными источниками гелеобразующих полисахаридов. Поэтому нами был изучен химический состав каррагинофитов и агарофитов - 16 наименований красных водорослей, культивируемых во Вьетнаме. Методом водного экстрагирования выделены природные полисахариды и установлена их химическая структура. Для гелей полисахаридов были определены основные физические характеристики: прочность, температуры плавления-гелеобразования и содержание золы. Результаты показали, что агаро- и каррагинофиты, культивируемые в тропической зоне Вьетнама, целесообразно использовать для производства отечественного агара и каррагинана по разработанной нами технологии, и применять их в производстве пищевых гелеобразных продуктов, а также для иммобилизации бифидо-, лактобактерий и ферментов, которые являются основой некоторых биотехнологий функциональных продуктов питания.

RED SEAWEEDS CULTIVATED IN VIETNAM AS PROMISING RAW MATERIAL FOR PRODUCTION OF AGAR AND CARRAGEENANS IN RUSSIA

[1]A.V. Podkorytova,[1]T.A. Ignatova, [2]A.I. Usov, [3]Tran T.T.Van, Phan T.K.Vin
[1]VNIRO, Moscow, Russia (e-mail:podkor@vniro.ru)
[2] IOC N.D.Zelinsky RAS, Moscow, Russia (e-mail:usov@ioc.ac.ru)
[3]Nha Trang Institute of Research and Technology Application, Nha Trang, Vietnam

Sulfated galactans - agar and carrageenan are used in the food-processing industry not only as regulators of rheological properties of food systems but also as biologically active additives in the production of functional and medicinal-and-prophylactic food stuffs. Red seaweeds of genera *Kappaphycus*, *Eucheuma*, *Chondrus, Ahnfeltia*, *Gelidium, Gracilaria* and others are an industrial source of agar and carrageenan. Traditionally in Russia for the production of agar red seaweeds of genera *Ahnfeltia spp.,* carrageenan - seaweeds of genera *Chondrus spp.* have been used. To meet local demands for these polysaccharides seas there are no sufficient resources of raw material in the Russian seas it presents a severe problem in agar and carrageenan provision and leads to their import. Thus, there is a strong dependence of some Russian manufactures from exporting countries of that causes a necessity of studing new species of agar - and carrageenophytes to be used in the production of domestic agar and carrageenans. On a global scale *Kappaphycus*, *Eucheuma* and *Gracilaria* are the most widespread sources of gels forming polysaccharides. Therefore we have studied chemical composition of carrageenophytes and agarophytes - 16 names of red seaweeds cultivated in Vietnam. The chemical structure of natural polysaccharides receiving from red seaweeds have been studied. Basic physical characteristics of polysaccharides gels have been defined: gel strength, temperatures of gelling-melting and content of ashes. Results have shown that agaro- and carrageenophytes cultivated in the tropical zone of Vietnam can be effectively used for production of agar and carrageenans on the basis of technologies developed by us and be applied when receiving on food jelled products and also for immobilization of *Bifido* - and *Lacto bacteria* and enzymes which are a base for some biotechnologies of functional food stuffs.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ В БЕЛАРУСИ ЛАКТОФАГОВ

Райский А.П., Дмитриева О.В., Белясова Н.А.
Белорусский государственный технологический университет,
220006, Республика Беларусь, Минск, ул. Свердлова 13а. e-mail: bt00-05@rambler.ru

Исследовали разнообразие бактериофагов лактококков, распространенных на молочных комбинатах Республики Беларусь.

В настоящее время бактериофаги лактококков классифицированы в 10 видов по результатам ДНК-ДНК гибридизации, согласно особенностям морфологии вирионов, выявленных с помощью электронной микроскопии, а также по данным сравнительного анализа геномов. Однако на молочных комбинатах чаще всего встречаются лактофаги только трех видов: c2, 936 и P335. Инфекция мезофильных заквасочных культур бактериофагами создает серьезные проблемы на молочных комбинатах Беларуси, однако изучение видового разнообразия лактофагов, распространенных на данной территории, с использованием перечисленных выше молекулярно-генетических признаков не проводилось.

Из проб кисломолочных продуктов производства различных предприятий Республики Беларусь выделили 23 фага, вирулентных по отношению к бактериям *Lactococcus lactis.* Исследовали морфологию вирионов с помощью ТЭМ и наличие специфических последовательностей в геномах методом ПЦР-анализа с праймерами для трех групп лактофагов: c2, 936 и P335.

На основании полученных в исследовании данных сделано заключение, что на территории Беларуси преобладают фаги вида c2 (65 %), 936 (17,5 %) и P034 (17,5 %). Преобладание фагов вида c2 характерно и для других стран (Германия, Россия), хотя в некоторых странах (США, Новая Зеландия) ситуация противоположная – преобладают фаги вида 936. Следует отметить необычно высокую пропорцию (17,5 %) бактериофагов вида P034 семейства *Podoviridae.*

Среди изолятов не выявлено фагов вида **P335,** однако было обнаружено, что при воздействии УФ на бактерии двух штаммов *L. lactis* происходит индукция профагов к литическому циклу. ПЦР-анализ геномов этих фагов позволил обнаружить характерные для представителей группы **P335** ампликоны.

DIVERSITY OF LACTOPHAGE SPECIES WIDESPREAD IN BELARUS

Raiski A.P., Dmitrieva O.V., Belyasova N.A.
Belarusian State Technological University,
200006 Republic of Belarus, Minsk, 13a Sverdlov st. e-mail: bt00-05@rambler.ru

As a research objects lactococcal bacteriophages widespread in Belarus were investigated.

Lactococcal phages are currently classified into 10 species based mainly on stringent DNA– DNA hybridizations, electron microscopy observations and comparative genome analyses. However, only three of them are commonly found in dairy plants, namely the 936, c2 and P335 species. Phage infections of mesophilic starter cultures in the dairy environment in Belarus evoke serious biotechnological problems, though no data is available on lactococcal phages species diversity with molecular-genetic characteristics in The Republic of Belarus.

From samples of the sour-milk products, produced in different regions of Republic of Belarus, twenty three phages virulent for bacteria Lactococcus lactis were isolated. For these lactophages morphology of virus particles using transmission electron microscopy and PCR amplification with primers for c2, 936 и P335 phage species were studied.

On the basis of the data obtained in this study, c2-type phages appeared more common (65 %), than 936-type phages (17.5 %) and P034 type phages (17.5 %). The predominance of prolate-headed phages (c2 species) was previously noted in other countries such as Germany and Russia. Notably, a different situation was reported in some other countries such as in New Zealand and in the United States, where the lytic lactococcal 936-type phages were found to dominate. The isolation of such high number of P034-like phages (17.5 %) is unusual.

Phages P335-type was not revealed among isolates. Cells of two L. lactis strains were found to produce temperate phages under UV-irradiation and plaques on sensitive bacteria lawn were detected. PCR assay of phage genomes revealed the appearance of relevant for P335 bands.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИНЫ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ АВТОЛИЗА МЯСНОГО СЫРЬЯ

Рыпалов А.В., Хорольский В.В, Машенцева Н.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина,33

Одной из важнейших проблем мясной промышленности до сих пор является создание оптимальной технологии повышения нежности (тендеризации) мяса. В большинстве случаев нежность мяса зависит от глубины его автолиза. В настоящее время вопрос направленного использования сырья с учетом хода автолиза приобретает особое значение, так как существенно возросла доля животных, поступающих на переработку с промышленных комплексов, у которых после убоя в мышечной ткани обнаруживаются значительные отклонения от обычного в развитии автолитических процессов. В технологической практике нет установленных показателей полной зрелости мяса и, следовательно, точных сроков созревания. Это объясняется, прежде всего, тем, что важнейшие свойства мяса при созревании изменяются неодновременно. В связи с этим идентификация факторов, которые определяют нежность мяса, имеет большое значение.

В МГУПБ разработан высокочувствительный метод определения степени протеолиза мяса, основанный на исследовании различий молекулярного веса экстрагируемых низкомолекулярных соединений из мяса при их электрофоретическом разделении. Данный метод позволяет обнаружить индикаторы протеолиза и нежности мяса, в том числе на ранних стадиях после убоя. Метод должен стать новым инструментом, предназначенным для исследований механизмов посмертного протеолиза и тендеризации.

Результаты разработанного метода позволят дать рекомендации по использованию мясного сырья в технологии мясных продуктов в зависимости от степени развития его автолитических изменений.

DEVELOPMENT OF METHOD TO DETERMINE THE DEGREE OF PROTEOLYTIC CHANGES DURING THE EARLY STAGES OF MEAT AUTOLYSIS

Ripalov A.V., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G.
Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina st., building 33

One of the most important problems of meat industry so far is the development of the optimal technology of meat tenderization. In the most cases the tenderness of meat depends on the degree of it is autolysis. Now the problem of the direct using of meat raw material is of a great importance because of it is very many animals in the muscle tissue of which the significance deviations from normal autolytic processes are displayed after slaughter. The selection of tenderization method must be based on the extent of it is autolysis. There are not strong determined characteristics of the whole meat maturity in technological practice, and therefore exact period of maturation. That can be explained by the fact, that the important properties of meat during maturation are not simultaneously changed. In this connection the identification of factors which determine the meat tenderness is of a great importance.

The high sensitive method to determine the extent of meat proteolysis was development in MSUAB. The method is based on the electrophoretic study of differences in the molecular weight of low- molecular compounds extracted from meat. This method allows to detect the indicators of proteolysis and tenderness of meat, including at early stages after slaughter. Method can be a tool for study of proteolysis and tenderization mechanisms after slaughter.

The results obtained by this method by this method allow to give the recommendation by using of meat raw material in dependence of the extent of autolytic changes in the meat technology.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (БАВ) ПЕКТИНОВОЙ ПРИРОДЫ ИЗ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Салиева А.Р., Мукатова М.Д
ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
414025 г. Астрахань, ул. Татищева, 16 а

На сегодняшний день все более актуальным становится вопрос о получении биологически активных веществ, добавок, лекарственных препаратов, продуктов специального назначения из новых видов сырья, в том числе из водных растений. В фитобентосе Каспийского моря и дельты реки Волги произрастают высшие водные растения (зостера морская, рдест пресноводный). Зостера морская легко срывается с грунта во время штормов и прибивается к берегу, разлагаясь и изменяя гидрологический режим. Пышное развитие рдеста пресноводного приводит к заболачиваемости акватории, снижению кормовой базы в местах нагула осетровых и частиковых видов рыб, затруднению прохода рыбы на нерестилища, ухудшению гидрологического режима, влияющих на сокращение сырьевой базы.

Для устранения указанных факторов на Волго-Каспийском бассейне проводятся мелиоративные работы без последующего изъятия растений из воды и полезного применения.

Проведением работ в инновационно-исследовательской лаборатории «Пищевая биотехнология и БАВ» установлено, что морская трава зостера каспийская и пресноводная — рдест пронзеннолистный являются источниками пектиновых веществ (до 20%), что указывает на перспективность вышеназванных растений в качестве промышленного сырья для получения пектина. В лабораторных

условиях апробированы два способа извлечения пектиновых веществ из зостеры и рдеста: химический и физико-химический. Химический способ представляет собой трехступенчатую экстракцию 1%-ным оксалатом аммония с последующим осаждением раствором соляной кислоты. Выход пектиновых веществ из пресноводного рдеста составил порядка 12%, из морской зостеры – 6%. Параллельно был разработан и апробирован комбинированный физико-химический способ обработки вышеуказанных объектов. Он представлял собой трехстадийную обработку исследуемых объектов: волнами сверх высокой частоты с выходной мощностью 300Вт при рабочей частоте 2450МГц и общей продолжительности процесса 12 минут с последующей экстракцией пектиновых веществ оксалатом аммония общей продолжительностью 24 ч. Выход продукта при этом составил 20% из пресноводной травы и порядка 9% – из морской. Из вышеизложенного следует, что физико-химический способ получения пектиновых веществ является более эффективным, т.к. выход основного продукта увеличивается примерно в 1,5 раза. По органолептическим и физико-химическим показателям (кинематическая вязкость 1% раствора пектиновых веществ, их молекулярная масса, содержание минеральных веществ) продукты, полученные двумя способами идентичны.

Таким образом, решая актуальную проблему обеспечения устойчивости экосистемы Волго-Каспийского бассейна, можно так же расширить сырьевую базу региона за счет использованият высших водных растений в качестве промышленного сырья для получения пектиновых веществ.

RECEPTION BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE OF A PECTINACEOUS NATURE FROM WATER PLANTS

Salieva A.R., Mukatova M.D.
Federal state general agency of higher professional education "Astrakhan state technical university",
414025. Astrakhan, street. Tatisheva, 16 a

There are more and more actual question on reception of biologically active substances, additives, medical products, products of special function from new kinds of raw material, including from water plants for today. In phytobenthos of Caspian sea and deltas of the Volga river grows the higher water plants, their rapid development results to bogging water areas, to reduction of a forage reserve in places fattening sturgeon and ordinary of fish kinds, to difficulty of pass of a fish on breeding bottom, to deterioration of a hydrological conditions. There are implementing reclamation work for improvement of a condition ecosystem of the Volga -Caspian pool. However mow of the vegetation it is carried out without its withdrawal from water that results to their decomposition, formation and accumulation of organic substances in a water body, to growth of the microorganisms, that accelerate processes of rotting and as consequence to decrease of the contents of oxygen in water. And that in turn is one of the significant factors influencing on the reduction of a raw material resources.

That is known, that balanced macro- and micro- elemental composition, a complex of biologically active substances of water plants determined a wide spectrum of their application and attract interest of scientists. By workers of innovative - research laboratory "Food biotechnology and biologically active substances" it is established, that a sea plant eelgrass (Zostera marina) from the Caspian and fresh-water grass clasping-leaved pondweed (Potamogeton perfoliatus) which stocks represent of industrial interest, are perspective raw material for reception of pectin as contain up to 20 % and more of pectinaceous substances. In laboratory conditions the chemical way of reception polysaccharide is approved by three-stage extraction of 1 % ammonium oxalate with the subsequent sedimentation by a solution of a hydrochloric acid. Thus the product yield received from a fresh-water grass (clasping-leaved pondweed) has made 12 %, and of a sea grass (eelgrass Caspian) - 6 %. And as the combined physicochemical means of isolation polysaccharide

from the sea and fresh-water grasses, consisting in realization three-stage extraction with preliminary processing raw material by a physical way is developed and approved. Used influence represents use of microwave frequency, output power has made 300 W, frequency of operation – 2450MHz, general duration of processing - 12 minutes. The product yield thus has made 20 % of a fresh-water grass and 8,9 % - from sea grass. Organoleptic and physical properties of the received products by the first and second ways of significant difference have no. From above-stated follows, that the physicochemical means of reception polysaccharide is more effective. In this direction the further researches will conduct.

Thus, use of water plants as raw material for processing will allowed to solve actual problems of maintenance of stability ecosystem the Volgo-Caspian pool and as to determined a new source for reception of pectinaceous substances.

ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ МОЛОЧНОГО ТИПА

Самофалова Л.А., Симоненкова А.П., Климова Е.В., Сафронова О.В.
Орловский государственный технический университет, Россия.
г. Орёл, 302020, Наугорское шоссе, 29

Одним из эффективных путей решения текущих проблем предприятий молочной промышленности является производство комбинированных продуктов, предусматривающих использование традиционного молочного и растительного сырья. Нередко такие продукты оказываются более богатыми по химическому составу и содержанию биологически активных веществ. Наиболее распространены растительные напитки на основе соевого белка. Применение приёма проращивания семян позволяет значительно расширить список перерабатываемых культур. Однако, принятие решения создания таких продуктов связано с проблемой сохранения биологической ценности белкового компонента по аминокислотному составу и степени сбалансированности по незаменимым аминокислотам.

Три вида основы из прорастающих семян, разработанные нами, имеют полноценный состав и содержат все незаменимые АК. Варианты на основе из семян сои (1) и культурной конопли (2) уступают коровьему молоку по сумме НЗАК на 18-19% практически за счёт лучшей сбалансированности. У варианта 2 аминокислотный состав лучше сбалансирован, чем у варианта 1 - скоры большинства аминокислот близки к 1, лимитирующей является только лизин 0,75. Однако, сумма серосодержащих АК близка к 1 и на 25-30% выше, чем у коровьего молока и варианта 1. У варианта 1 белки благополучны по лизину - скор 1,1, но дефицитны по серосодержащим аминокислотам 0,68. Белки гречишной основы (3) также имеют полноценный состав, лимитирующие - лизин, скор - 0,77, треонин - 0,88. Однако, по сумме серосодержащих аминокислот (скор - 1,14) гречишная основа превосходит коровье молоко (0,74). Результаты расчётов индексов биологической эффективности показали, что у всех видов основы коэффициент использования белка (КИБ) повышен на 8,0-30,6 %, коэффициент утилизации белка (КУБ) снижен в 1,4 - 3,7 раза. Снижение количества утилизированного белка КУБ свидетельствует об увеличении доли белка расходуемого на пластические цели и снижении на покрытие энергетических потребностей.

Таким образом, биологическая эффективность трёх видов растительной основы выше, чем молока коровьего, при составлении смесей с заданным составом имеется возможность гармонизирования АК состава.

ESTIMATION OF AN ALBUMINOUS COMPONENT OF A VEGETATIVE BASIS FOR THE COMBINED PRODUCTS OF DAIRY TYPE

Samofalova L.A., Simonenkova A.P., Klimova E.V., Safronova O.V.
The Oryol state technical university, Russia, Orel,
302020, highway Naugorskoe, 29

One of effective ways of the decision of current problems of the enterprises of the dairy industry is manufacture of the combined products providing use of traditional dairy and vegetative raw material. Quite often such products appear richer on a chemical compound and the maintenance of biologically active substances. Vegetative drinks on the basis of soya fiber are most widespread. Application of reception проращивания seeds allows to expand the list of processed cultures considerably. However, decision-making of creation of such products is connected with a problem of preservation of biological value of an albuminous component on аминокислотному to structure and a degree of equation on irreplaceable amino acids.

Three kinds of a basis from the sprouting seeds, developed by us, have high-grade structure and contain all irreplaceable amino acid. Variants on the basis of from seeds of a soya (1) and a cultural sarrazin (2) concede to the cow milk on sum irreplaceable amino acid on 18-19 % practically due to the best equation. At a variant 2 amino acidic the structure is better balanced, than at a variant 1 - are fast the majority of amino acids close to 1, limiting is only lizin 0,75. However, the sum containing sulfur amino acid is close to 1 and on 25-30 % above, than at the cow milk and a variant 1. At a variant 1 fibers are safe on lizin - is fast 1,1, but is a deficiency on containing sulfur to amino acids 0,68.

Fibers sarrazin bases (3) also have the high-grade structure, limiting - lizin, is fast - 0,77, treonin - 0,88. However, on the sum containing sulfur amino acids (it is fast - 1,14) sarrazin the basis surpasses the cow milk (0,74). Results of calculations of indexes of biological efficiency have shown, that at all kinds of a basis the operating ratio of fiber is raised on 8,0-30,6 %, the factor of recycling of fiber is lowered in 1,4 - 3,7 times. Decrease in quantity of the utilized fiber the testifies to increase in a share of fiber spent on the plastic purposes and decrease on a covering of energy needs.

Thus, biological efficiency of three kinds of a vegetative basis above, than milk cow, at drawing up of mixes with the set structure is available an opportunity better amino acidic structure.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ТОРМОЖЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ПОРЧИ МЯСОПРОДУКТОВ

Семенышева А.И., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Замедление окислительной порчи мясопродуктов – одна из актуальных задач, стоящих перед специалистами мясной отрасли и разработчиками новых технологий. Для защиты мясных изделий от окисления в настоящее время широко используются различные антиоксиданты и хелаторы ионов металлов переменной валентности. Авторы данной работы предлагают подойти к решению этой проблеме с позиций прикладной биотехнологии – использовать стартовые культуры и их ферменты для инактивации свободных радикалов, участвующих в окислительных процессах.

В связи с этим в МГУПБ проводились работы по изучению антиоксидантной активности стартовых культур. У 40 штаммов молочнокислых бактерий были определены общая антиоксидантная активность, активности ферментов СОД, пероксидазы и каталазы, а также способность микроорганизмов связывать ионы железа и меди. Проведенные исследования позволили выделить группу штаммов, наиболее перспективных в этом отношении. Отобранные стартовые культуры были апробированы на модельных мясных системах и показали эффективность в отношении замедления окислительной порчи.

В настоящее время в лаборатории МГУПБ ведутся работы по изучению влияния стартовых культур на антиоксидантную емкость (АОЕ) мясных продуктов. Это комплексный показатель, характеризующий как липофильные, так и гидрофильные компоненты. АОЕ является одним из важнейших функциональных свойств пищевых продуктов, отражающих их биологическую активность. Исследование позволит получить данные о влиянии стартовых культур на липофильную, гидрофильную и суммарную антиоксидантную емкость мясных изделий в процессе ферментации.

USAGE POTENTIAL OF MICROBAL NATURE ANTIOXIDANTS IN MEAT PRODUCTION

Semenysheva A.I., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G.
Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina st., building 33

One of the problems in modern meat industry is the saving of quality of meat products. Often the decrease of quality depends on oxidative spoilage because of influence of oxygen and oxygen derivatives. At the present time the different antioxidants and chelate metal ions with variable valency are used with the purpose to protect meat products from oxidation. Applied biotechnology is able to solve this problem by using the microorganisms and their enzymes to inactivate free radicals. The oxygen influence on bacteria as an external environment factor is dual: from one side the oxygen can be absolutely essential, from the second one the oxygen and oxygen derivatives are toxic for cell. According to above the facultative anaerobes (such as starter cultures) during the evolution generated special antioxidant enzyme system which consists of superoxide dismutase, catalase and peroxydase enzymes. Besides bacteria cytoplasm consists of important components such as chelate which are able to link metal ions with variable valency.

At the present time one of the most actual directions in meat production is creation and using of special starter cultures having wide specter of functional and technological properties. With this aim the starter culture antioxidant activities was observed in MSUAB. For 40 strains of lactic acid bacteria there were determined the following: the total antioxidant activity, superoxide dismutase, catalase and peroxydase enzymes activities, and also the microorganisms' ability to link cuprum and ferrum ions. According to the researching it became possible to determine the most perspective group of strains. Selected starter cultures were tested on model meat systems and showed efficiency for inhibition of oxydative spoilage.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ОСЕТРОВЫХ РЫБ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ИХ ЛИЧИНОК ОТ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Шабанова М.Е., Баурина М.М., Никоноров С.И., Якубович Л.М., Красноштанова А.А.
Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева
125047, г. Москва, Миусская пл., д.9, РХТУ

В настоящее время отмечается значительное сокращение запасов ценных пород рыб и в связи с этим особое внимание уделяется развитию и совершенствованию биотехники их искусственного разведения. В частности, одной из проблем искусственного разведения ценных пород рыб является высокая смертность личинок в переломный момент их развития – при переходе на активное питание [Гербильский, 1954г]. Показано, что на развитие рыб в значительной степени оказывает влияние постоянно меняющиеся условия окружающей водной среды – температура, pH, суточные ритмы, а также содержание кислорода.

Задачей настоящего исследования было проведение испытаний влияния биологически активных добавок: комплекса рибонуклеотидов – лекарственного препарата Энкад (5 мг/л и 50 мг/л) и фитогормона «Биостим» (10^{-6} мг/л и 10^{-5} мг/л) на выживаемость личинки рыб при воздействии стрессовых факторов - гипоксии.

Методика. Обработка посадочного материала заключалась в экспозиции икры в водных растворах биологически активных веществ указанной концентрации. В ходе эксперимента регулярно учитывался отход рыб, а по окончании опыта - количество выживших личинок.

Результаты. Известно применение препарата Энкад как антигипоксического средства для лечения ишемических нарушений мозгового кровообращения [Патент RU 2016579, 1994г]. В таблице приведен результат исследования устойчивости к гипоксии личинки русского осетра, подвергавшейся воздействию биологически активных веществ в период зародышевого развития. Было установлено, что в контроле, а также при обработке биостимом, отход личинки начинался в первые часы после прекращения подачи проточной воды. При обработке Энкадом первые погибшие личинки обнаружены только через 4-8ч.

Таблица. **Оценка выживаемости личинки русского осетра в условиях гипоксии.**

Вещество	Концентрация, мг/л	Общее количество личинки	Время от остановки потока воды, ч						Общий процент гибели личинок,%	Процент выживших личинок,%
			0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24		
Энкад	5,0	1011	0	2,9	9,5	25,9	31,0	20,4	89,7±0,9*	10,3±0,9*
	50,0	899	0	3,9	11,3	24,0	27,6	22,7	89,5±1,0*	10,5±1,0*
Биостим	10^{-6}	838	1,4	7,4	13,6	34,0	41,6	2,0	100,0	0
	10^{-5}	826	1,4	10,2	15,6	31,0	27,1	13,9	99,5±0,2	0,5±0,02
Контроль	-	1930	5,4	30,3	49,4	14,0	0,8	0	100,0	0

Звездочкой отмечены величины, достоверно отличающиеся от соответствующих значений в контроле: * - $p < 0,01$.

Проведенный через 24 ч учет общего количества выживших личинок показал, что наибольшее количество особей (до 11%), выдержавших воздействие такого стрессового фактора, как нарастающая в течение 24 ч гипоксия, наблюдалось в группе личинок, подвергавшихся в период эмбрионального развития обработке комплексом рибонуклеотидов. В контроле 100% гибель личинки наблюдалась на 16-24 ч после прекращения водоподачи, при обработке биостимом – гибель была несколько отсроченной, но также 100%.

Можно предположить, что применение Энкада в период инкубации икры оказывает благоприятное воздействие на развитие сердечно-сосудистой и дыхательной систем зародышей, что в личиночном периоде приводит к эффективному использованию кислорода в условиях понижения его содержания в водной среде.

Вывод. Обработка Энкадом на эмбриональных стадиях развития осетровых рыб оказывает достоверное положительное влияние на выживаемость осетровых на последующей личиночной стадии при возможной возрастающей гипоксии.

Препарат Энкад по традиционной технологии готовят на основе натриевой соли низкомолекулярной РНК, выделенной из дрожжей р.*Candida* или р.*Torula*. В России традиционно производились дрожжи р.*Candida* как кормовой белок одноклеточных. Сегодня практически такое производство отсутствует, поэтому было принципиально важно найти новый источник сырья для получения низкомолекулярной дрожжевой РНК. Такой источник сырья был найден в виде дрожжей хлебопекарских – *Saccharomyces cerevisiae*, которые могут быть использованы для получения низкомолекулярной РНК, пригодной для производства препарата Энкад.

RESEARCH OF STRESSFUL FACTOR INFLUENCE ON DEVELOPMENT OF STURGEON FISHES AND WAYS OF PROTECTION OF THEIR LARVAE FROM EXTREME INFLUENCES

Shabanova M.E., Baurina M.M., Nikonorov S.I., Yakubovich L.M., Krasnoshtanova A.A.
Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia
MUCTR, 9 Miusskaya sq., 125047, Moscow, Russia

Now significant reduction of stocks of valuable breeds of fish is noted and as a result the special attention is given to development and perfection of artificial fish-farming biotechnics. In particular, one of the problems of artificial pisciculture of valuable breeds of fish is a high death rate of larvae in a turning-point of their development - at changing to an active feed [Gerbilsky, 1954]. It is shown, that development of fish is influenced substantially by constantly varying conditions of environmental water – its temperature, pH, diurnal rhythms, and also the contents of oxygen.

The purpose of the given research was to test the influence of such biologically active additives as a complex of ribonucleotides - medical product Encad (5 and 50 mg / l) and the phytohormone Biostim (10^{-6} and 10^{-5} mg / l) on a survival rate of fish larvae under one of the stressful factors - hypoxia.

Methods. Landing material processing includes an exposition of caviar in water solutions of involved biologically active substances of the concentration given. The fish withdrawal during experiment and the amount of survived larvae at the end of the experience were regularly taken into account.

Results. Using the preparation Encad as an antihypoxic agent for treatment for ischemic violations of brain blood circulation [Patent RU 2016579, 1994] is known. In the table concerned the results of research of resistance to hypoxia of Russian sturgeon larva, influenced by the biologically active substances during its germinal development, are given. It was established, that the withdrawal of larvae began at the first hours after stopping delivery of flowing water in the control, and also at processing with Biostim. At processing with Encad the first larva victims were found out only after 4-8 hours.

Table. **Estimation of survival rate of Russian sturgeon larva under conditions of hypoxia.**

Substance	Concentration, mg / l	General amount of lavae	Time from interruption of a stream of water, hours						The general percent of larva loss, %	Percent of survived lavrae, %
			0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24		
Encad	5,0 50,0	1011 899	0 0	2,9 3,9	9,5 11,3	25,9 24,0	31,0 27,6	20,4 22,7	89,7±0,9* 89,5±1,0*	10,3±0,9* 10,5±1,0*
Biostim	10^{-6} 10^{-5}	838 826	1,4 1,4	7,4 10,2	13,6 15,6	34,0 31,0	41,6 27,1	2,0 13,9	100,0 99,5±0,2	0 0,5±0,02
Control	-	1930	5,4	30,3	49,4	14,0	0,8	0	100,0	0

The asterisk marks the sizes authentically distinguished from the appropriate values in the average control: * - $p < 0,01$.

The total survived larva account carried out after 24 hours has shown that the greatest amount of individuals (up to 11 %), endured the influence of such a stressful factor as hypoxia increasing during 24 hours, was observed in the group of larvae, exposed to processing with a complex of ribonucleotides in the period of their embryonic growth. The destruction of 100 % larvae was observed in the control after 16-24 hours after stopping water-supply, the destruction being a little deferred at processing with Biostim, but it also was 100 %.

It is possible to assume, that use of Encad in the period of caviar incubation renders favorable influence on development of cardiovascular and respiratory systems of germs, that results in an effective utilization of oxygen in their larval period under conditions of downturn of its contents in the water environment.

Conclusion. Processing with Encad at embryonic stages of development of sturgeon fishes renders reliable positive influence on sturgeon survival rate on the subsequent larval stages at possible growing hypoxia.

The preparation Encad is manufactured according to the traditional technology on basis of sodium salt of low-molecular RNA, isolated from yeast g.*Candida* or g.*Torula*. In Russia the yeast g.*Candida* was traditionally produced as fodder protein. Today such manufacture is practically absent; therefore it is essentially important that a new source of raw material for low-molecular RNA be found. Such a source of raw material was found as baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae* which can be used for low-molecular RNA suitable for manufacture of the preparation Encad.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ КАЧЕСТВА ГОТОВОГО ПРОДУКТА

Шалимова О.А., Зубарева К.Ю., Козлова Т.А., Жадан Ю.В.
ФГОУ ВПО «ОрелГАУ», 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

Тематика комплексного подхода в обеспечении производства биологически безопасных продуктов из сырья животного происхождения требует синтеза исследований, затрагивающих проблемы прижизненного формирования качества пищевых продуктов из мяса. Предлагаем новые пути повышения эффективности производства пищевых продуктов из говядины путем использования кормовых культур, полученных биотехнологическими методами моделирования качества. Были решены следующие задачи: исследован механизм регулирования продуктивности кормовых и продовольственных бобовых культур, изучен химический состав и биологическая безопасность рационов, содержащих в составе новые кормовые добавки, используемых в кормлении крупного рогатого скота; проведена сравнительная оценка динамики роста, физиологических и биохимических показателей, мясной продуктивности и качества мяса подопытных бычков; изучены

физико-химические, функционально-технологические свойства мясного сырья, полученного от подопытных бычков; разработаны и апробированы рецептуры новых мясорастительных пищевых продуктов на основе использования изучаемого мясного сырья и модельных продовольственных бобовых культур; проведена комплексная оценка биологической и генетической безопасности кормов, животноводческой продукции, растительных пищевых ингредиентов и мясорастительного продукта; разработаны предложения и рекомендации производству по использованию беспестицидных протеиновых кормов для получения высококачественного и безопасного пищевого продукта. На основе полученных результатов разработан и внедрен в производство метод интенсификации производства говядины и получения безопасных продуктов питания при использовании в кормопроизводстве новых технологий производства кормовых культур. Полученные мясные продукты по показателям безопасности отвечают требованиям СанПиН. Использование метода снижает содержание токсичных элементов в кормах и, как следствие, уменьшает накопление токсикантов в получаемом мясном сырье. Полученные в исследованиях данные позволили выявить дополнительные резервы увеличения производства говядины и ее качества, повышения рентабельности. Производство мясорастительных рубленых полуфабрикатов удовлетворяет всем критериям эффективности.

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF MANUFACTURE OF BIOLOGICALLY SAFE MEAT PRODUCTS AND QUALITY CONTROL OF A READY PRODUCT

Shalimova O.A., Zubareva K.J., Kozlova T.A., Zhadan J.V.
Orel State Agrarian University, 302019, Oryol, General Rodin street, 69

The subjects of the complex approach in maintenance of manufacture of biologically safe products from raw material of an animal origin demands synthesis of the researches mentioning problems of lifetime formation of quality of foodstuff from meat. We offer new ways of increase of a production efficiency of foodstuff from a beef by use of the forage crops received by biotechnological methods of modelling of quality. Have been solved following problems: the mechanism of regulation of efficiency of fodder and food bean cultures is investigated, the chemical compound and biological safety of the diets containing in structure of new fodder additive, used in feeding large horned livestock is studied; the comparative estimation of dynamics of growth, physiological and biochemical parameters, meat efficiency and quality of meat experimental бычков is lead; physical and chemical, is functional-technological properties of the meat raw material received from experimental бычков are studied; Compoundings new мясорастительных foodstuff on the basis of use of studied meat raw material and modelling food bean cultures are developed and approved; the complex estimation of biological and genetic safety of forages, cattle-breeding production, vegetative food components and мясорастительного a product is lead; and recommendations to manufacture on use protein forages without pests offers are developed for reception of high-quality and safe foodstuff. On the basis of the received results the method of an intensification of manufacture of a beef and reception of safe food stuffs is developed and introduced in manufacture at use in кормопроизводстве new “know-how” of forage crops. The received meat products on parameters of safety meet the requirements of Low. Use of a method reduces the maintenance of toxic elements in forages and as consequence, reduces accumulation toxins in received meat raw material. Data obtained in researches have allowed to reveal additional reserves of increase in manufacture of a beef and its quality, increase of profitability. Manufacture products of meat and plant components semifinished items satisfies to all criteria of efficiency.

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПИЩЕВЫМ ПРОДУКТАМ, ПОЛУЧЕННЫМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Шевелева С.А.[1], Ефимочкина Н.Р.[1], Народицкий Б.С.[2], Нестеренко Л.Н.[2]
[1]ГУ НИИ питания РАМН, 109240, Москва, Устьинский проезд 2/14,
[2] ГУ НИИЭМ им. Гамалеи РАМН, 123098, Москва, ул.Гамалеи, 18

С 2003 г. в РФ эффективно функционирует система оценки безопасности пищевых продуктов, полученных из/или с использованием генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов (ГММ), которая базируется на законодательных, нормативных и методических документах, регламентирующих гигиенические требования к ГММ и порядок проведения санитарно-эпидемиологической, микробиологической и молекулярно-генетической экспертизы при их допуске в производство и контроле в обороте. В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» изготовление и ввоз на территорию РФ ГМ-продуктов осуществляется только после их государственной регистрации. На этом этапе предусматривается обязательное (независимо от состояния ГММ: живые, инактивированные, в виде метаболитов, очищенных от микробов-продуцентов) декларирование ГМ-модификаций у штаммов для пищевой промышленности и проведение оценки риска полученных из/или с использованием ГММ пищевых продуктов, результатом которой должно быть доказательство их безопасности той же степени, как и традиционных аналогов (МУ 2.3.2.1830-04 «Микробиологическая и молекулярно-генетическая оценка пищевой продукции, полученной с использованием ГММ»). В зарегистрированных ГММ-продуктах не допускается наличие незаявленных последовательностей ДНК как целевых, так векторных и маркерных генов, в том числе кодирующих трансмиссивную антибиотикорезистентность, факторы вирулентности, а также неаутентичных продуктов экспрессии целевых генов.

Также установлены требования к маркировке данных продуктов в целях информации потребителей о технологии производства. Соответственно, обязательно указание в этикетках для продуктов с живыми ГММ - «Продукт содержит живые ГММ»; с нежизнеспособными - «Продукт получен с использованием ГММ»; для освобожденных от технологических ГММ или полученных с использованием компонентов, освобожденных от ГММ, – «Продукт содержит компоненты, полученные с использованием ГММ» (СанПиН 2.3.2.2340-08 («Дополнения и изменения №6 к СанПиН 2.3.2.1078-01»). Основанием для маркировки является любое количество рекомбинантной микробной ДНК (рДНК), присутствующее в продукте и выявляемое используемыми методами качественного определения ГММ. Для продуктов, содержащих живые и инактивированные ГММ, данный порядок носит опережающий характер, поскольку в РФ разрешение на использование такие продукты ещё не получили.

В целях предупреждения циркуляции нелегитимных ГММ и нарушений прав потребителей на информированный выбор новой пищи, регламентирован контроль в обороте пищевых продуктов, полученных из/или с использованием микроорганизмов, имеющих ГМ-аналоги, основным требованием к которым служит отсутствие в их составе рДНК.

Внедрение в 2007 г. количественного анализа микробной рДНК в формате ПЦР-РТ (МУ 4.2.2305-07) позволит усовершенствовать систему путем научного обоснования уровня цифрового порога рДНК для ГММ-продуктов и при необходимости введения дифференцированного характера их маркировки.

NORMATIVE REQUIREMENTS TO THE FOODS RECEIVED WITH USE OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS

Sheveleva S.A.[1], Efimochkina N.R.[1], Narodizky B.S.[2], Nesterenko L.N.[2]
[1] The research institute of a nutrition of the Russian Academy of Medical Science, 109240, Moscow, Ustinsky tr. 2/14,
[2]The research institute of a epidemiology a. microbiology of the Academy of Medical Science, 123098, Moscow, Gamaleja st., 18

Since 2003 in the Russian Federation the system of a safety assessment of the foods received from/or with use of genetically modified microorganisms (GMM) effectively functions. The system is based on the legislative, normative and methodical documents regulating hygienic requirements to GMM and the order of carrying out of sanitary-and-epidemiologic, microbiological and genetic examination at their admission in manufacture and the control. According to "The Hygienic requirements for safety and nutritional value of foods» (SanR&N 2.3.2.1078-01) is carried out the manufacturing and/or import in Russia of GMM-foods only after their state registration. At this stage it is provided the obligatory declaring of GMM-modifications of strains for the food industry (irrespectively of the GMM condition: viable, inactivate, as microorganisms-peeled metabolite) and an risk assessment of foodstuff received from/or with use GMM, which result should be the proof of their safety of the same degree, as well as traditional analogues (MG 2.3.2.1830-04 "Microbiological and genetic estimation of the foods received with use GMM"). A presence of undeclared sequences DNA as target, so vector and marker genes, including coding a transferable antibiotic resistance, virulence factors, and also not authentic expression products of the target genes in the registered GMM-foods is excluded.

Requirements to a labeling of the given products are also established with a view of the consumer's information on the food technology. Accordingly, in the products with viable GMM labels is essentially to notice – "the product contains viable GMM"; with inactivate – "the product is received with use GMM"; for released from technological GMM or with use the components released from GMM, - "the product contains the components received with use GMM" (SanR&N 2.3.2.2340-08 "Supplements and changes №6 to SanR&N 2.3.2.1078-01"). The evidence for a labeling is any amount recombinant microbial DNA (rDNA), present in a product and revealed by used methods of qualitative analysis GMM. For the foods with viable and inactivate GMM, this order is outstripping as in the Russia these products yet have not received the sanction to use.

With a view of the prevention of illegitimate GMM circulation and consumers rights violation of the informed choice of new food, the control in trade of the foods received from/or with use of GMM-analogues microorganisms is regulated, as the basic requirement to which absence serves in their structure rDNA.

Introduction in 2007 of the quantitative analysis rDNA in format PCA-RT (MG 4.2.2305-07) will allow improving a control system on a scientific substantiation of a digital threshold level of rDNA for GMM-products and the introduction of their differentiated labeling if necessary.

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАТИВНОГО УРОВНЯ ЖЕЛЕЗА, МЕДИ И ЦИНКА В ОСНОВНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Шевякова Л.В., Махова Н.Н., Бессонов В.В.
ГУ НИИ питания, г. Москва, Устьинский проезд, 2/14

Человеческий организм не способен синтезировать некоторые микронутриенты, в том числе микроэлементы, они должны поступать с пищей в необходимых количествах, соответствующих физиологическим потребностям. Производство пищевых продуктов и пищевого сырья существенно меняется, появляется большое количество новых пищевых продуктов. В связи с этим необходимо изучать химический состав пищевого сырья и пищевых продуктов.

Целью настоящей работы явилось изучение содержания железа, меди и цинка в основных продуктах питания методом зеемановской атомной абсорбции. Список исследованных образцов охватывает широкий спектр пищевых продуктов растительного и животного происхождения. Содержание железа, меди и цинка в хлебобулочных изделиях составляет 1-12 мг/% , 0,1-0,7 мг/%, 1-3,5 мг/% соответственно. Содержание в зерновом хлебе этих элементов значительно выше, чем в традиционных сортах. Мясо содержит значительное количество легко усваиваемых форм важнейших минеральных веществ – железа – 2-4 мг/%, цинка -2-3 мг/% меди – 0,1-0,2 мг/%. Важным источником микроэлементов является рыба, ассортимент рыбных продуктов растет, более широко используются в питании населения морепродукты. Концентрация железа, меди и цинка в рыбных продуктах питания составляет соответственно в мг/% – 0,6-2,5 , 0,1-0,5 ,0,5-2,0. Молочные продукты занимают важное место в пищевом рационе каждого человека, содержание в них железа – 0,01-0,3, меди – 0,01-0,06 ,цинка -0,2-0,6мг%, сыры более богаты этими микронутриентами. Нельзя обойти вниманием очень важные продукты питания – овощи и фрукты. Овощи содержат железа -0,6-1,5 ,меди – 0,1-0,15 , цинка -0,2-0,8 мг/%, фрукты -0,3-2,0, 0,05-0,2,0,1-0,2мг/% соответственно.

Изучение микроэлементного состава пищевых продуктов и пищевого сырья, широко используемых в питании населения РФ имеет важное научное и научно-практическое значение, полученные результаты будут включены в Таблицы химического состава пищевых продуктов при их дальнейшем переиздании.

THE STUDY OF THE CONTENT OF NATIVE IRON, COPPER AND ZINC IN STAPLE FOODS

Sheviakova L.V., Machova N.N., Bessonov V.V.
State Institute of Nutrition RAMS, 2/14 Ust'insky proezd, Moskow, Russia

The human organism is not able to synthesize some micronutrients, including trace elements; they must deal with food in adequate quantities, of the physiological needs. Production of food and food raw materials has changed and there is a large number of new food products. It is therefore necessary to study the chemical composition of food raw materials and food products.

The purpose of this work was to determine the content of iron, copper and zinc in staple foods by Zeeman atomic absorption.

List of samples covering a wide range of foods of plant and animal origin. The content of iron, copper and zinc in the bakery is 1-12 mg /%, 0,1-0,7 mg /%, 1-3,5 mg/% respectively.

Interesting data were obtained in the study of different varieties of cereals. The contents of these elements in these products are much higher than traditional varieties of bread. Meat contains a significant amount of easy assimilated of essential minerals - iron - 2-4 mg /%, zinc -2-3 mg /% Copper - 0,1-0,2 mg /%.

An important source of trace elements is the fish, the range of fish products is growing, more seafood consumed by population. The concentration of iron, copper and zinc in fish food is in mg /% - 0,6-2,5, 0,1-0,5 ,0,5-2,0. Dairy products occupy a prominent place in the diet of each person, the content of iron - 0,01-0,3, copper - 0,01-0,06, zinc -0,2-0,6 mg%. The content of these micronutrients in the cheese is higher than in other dairy products. It is impossible to ignore a very important food - vegetables and fruits. Vegetables contain iron - 0,6-1,5, copper - 0,1-0,15, zinc -0,2-0,8 mg/%, fruits -0,3-2,0, 0,05-0,2, 0,1-0,2 mg/% respectively.

Study the contents of trace elements in food and food raw material, widely used in feeding the population of Russia is of great scientific and practical significance.

The results of this study will be included in the tables of chemical composition of foods in their future editions.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ БИФИДОБАКТЕРИЙ

Сидоренко А.В., Новик Г.И.
Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141, г. Минск, ул. акад. Купревича, 2

Изучены биологические свойства 14 штаммов бифидобактерий, выделенных из коммерческих пробиотических препаратов и кисломолочных продуктов. Морфологически изоляты представляли собой грамположительные прямые или слегка изогнуты палочки, часто с булавовидными утолщениями на концах. Исследуемые культуры являлись аэротолерантыми анаэробами, способными к росту в высоком столбике среды при доступе кислорода. Все штаммы ферментировали глюкозу, лактозу, галактозу и фруктозу. Ферментация глюкозы сопровождалась образованием уксусной (6.03-11.16 г/л) и молочной кислот, а также следовых количеств этанола. Бифидобактерии сквашивали стерильное обезжиренное молоко через 10-12 ч культивирования с образованием нежного сгустка однородной консистенции, без отделения сыворотки. Показатели активной кислотности и титра клеток на момент образования сгустка составляли 4.46-5.17 ед. pH и 3-4x10^8-1-2x10^{10} КОЕ/мл в зависимости от штамма, и были достоверно ниже у культур, выделенных из пробиотических препаратов. Активность внеклеточных протеолитических ферментов бифидобактерий значительно варьировала в зависимости от штамма (70-627 ед.) и стадии роста периодической культуры, и не зависела от источника выделения культуры. В культуральной жидкости бифидобактерий, выращенных в среде с глюкозой, ß-галактозидазная активность не обнаруживалась, при замене источника углерода на лактозу – низкая (0.02-0.09 ед.) активность обнаруживалась у всех исследуемых штаммов. Активность внутриклеточной ß-галактозидазы бактерий, выращенных в среде с глюкозой, составляла 0.01-1.77 ед., при замене источника углерода на глюкозу повышалась до 0.34-2.65 ед. в зависимости от штамма. При этом, ß-галактозидазная активность была достоверно выше у штаммов, выделенных из кисломолочных продуктов. Выживаемость бифидобактерий в условиях кислотного стресса (120 мин при pH 2.0) составляла 15.2-80.7%, в зависимости от штамма, и была выше у культур, выделенных из пробиотических препаратов. Все исследуемые штаммы проявляли высокий уровень антагонизма по отношению к тест-культурам Escherichia coli, Bacillus subtilis, Enterococcus faecalis и Pseudomonas aeruginosa.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC STRAINS OF BIFIDOBACTERIA

Sidarenka A.V., Novik G.I.
Institute of Microbiology of NASB, 220141 Minsk, Kuprevich St, 2, Belarus

Biological characteristics of 14 strains of bifidobacteria, isolated from commercial probiotic preparations and fermented food products, were evaluated. Morphologically, bifidobacteria were gram-positive strait or bifid-shape rods, variable in size. Cultures under investigation were anaerobic bacteria, which can tolerate presence of oxygen when grown in high stabs. All strains ferment glucose, lactose, galactose and fructose. Glucose was fermented to acetic (6.03-11.16 g/l) and lactic acids, as well ethanol traces were detected. Bifidobacteria ferment nonfat milk after 10-12 h of cultivation, forming soft homogenous blob without whey separation. The acidification value and viable bacteria count after blob formation constitute pH 4.46-5.17 and 3-4x10^8-1-2x10^{10} CFU/ml, depend on strain. Less values of acidification activity and growth rate were obtained for cultures, isolated from probiotic preparations. Proteolytic activity of bifidobacteria varied significantly, depending on strain (70-627 U/ml) and growth phase, and independently of the source of bacteria isolation. Extracellular ß-galactosidase activity was not detected in cultures of bifidobacteria, grown on glucose, and slight ferment activity (0.02-0.09 U/ml) was found in supernatant of cells, grown on lactose. Intracellular ß-galactosidase activity of bifidobacteria, grown on glucose, constitute 0.01-1.77 U/ml, for cultures, grown on lactose, fermentative activity increased up to 0.34-2.65 U/ml, depend on strain. Notably, strains of bifidobacteria, isolated from fermented food, possess higher level of ß-galactosidase activity. Survival ability of bifidobacteria in acid stress conditions (120 min at pH 2.0) constitute 15.2-80.7%, depend on strain, and viable cell count was higher in cultures, isolated from probiotic preparations. All strains under investigation demonstrated high level of antagonistic activity toward cultures of *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis* and *Pseudomonas aeruginosa*.

К ВОПРОСУ ОБ АНАЛИЗЕ ОКСИПРОЛИНА В ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Соколов А.Ю.
МГУ прикладной биотехнологии, 109316, Москва, ул. Талалихина, д. 33

Абсорбционные методы находят широкое применение в анализе продуктов питания, в том числе аминокислотном. Однако методические затруднения препятствуют достижению высокой точности результатов.

В частности, методика анализа оксипролина колориметрическим методом включает удаление влаги и липидов в пробе, гидролиз продукта, проведение цветной реакции и измерение интенсивности окраски исследуемого раствора.

Известно, что чувствительность «стандартного» метода определения оксипролина составляет 5 мкг/см^3, пределы определяемой концентрации 5–20 мкг/см^3.

Абсорбционный анализ основан на законе Бера, отклонения от которого при исследовании реальной пробы продукта могут быть вызваны рядом причин: слабым пропусканием растворителя, диссоциацией и/или флуоресценцией окрашенного соединения, варьированием pH, при котором проводят измерения; на образование окраски также влияет порядок добавления реактивов при постановке цветной реакции и т.п.

Для выявления соблюдения закона Бера используют график зависимости оптической плотности от концентрации вещества в растворе (метод градуировочного графика), при построении которого соблюдают особую тщательность.

Так как методики, приведенные в разных источниках, варьируют (разные растворители, концентрации веществ, их апробация проводилась на разных пробах), то при создании модифицированной методики, применимой к конкретным условиям лаборатории, необходимо рассчитывать статистические и метрологические характеристики, в т.ч. внутрилабораторную сходимость.

TO QUESTION ABOUT ANALYSIS OXYPROLINE IN PRODUCT ANIMAL ORIGINS

Sokolov A.Yu.
Moscow State University to Applied Biotechnology 109316, Moscow, str. Talalihina, 33

Absorption methods find broad using in analysis of the products of the food products, including aminoacid analysis. However methodical difficulties hinder from the achievement to high accuracy results.

In particular, methods of the analysis of oxyproline by colorimetric method include removing moisture and lipids in sample, hydrolysis of the product, undertaking of colour reaction and measurement of intensity of the colour of solution studied.

It is known that sensitivity of «standard» method of the oxyproline determination is 5 mkg/sm^3, detection limit is 5–20 mkg/sm^3.

Absorption analysis is based on Beer's law, deviations from which during the study of the real test of the product can be caused by the following reasons: weak drive of the solvent, dissociation and/or fluorescence of coloured compound, variation pH. On the formation of colourations also affects the order of the adding of reagents in the colour reaction etc.

To justify the Beer's law the graph of the dependence of absorbance from the concentration (the method of calibration curve) is used.

Since procedures provided in the various papers are varied (various solvents, reagent concentrations, various samples), it is necessary to calculate statistical and metrological characteristics, including internal convergence in order to develop the modified procedure.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИСПЕРГИРОВАННОГО КОЛЛАГЕНОВОГО ПРЕПАРАТА

Соколов А.Ю.[1], Апраксина С.К.[1], Баранов Б.А.[2]
[1]МГУ прикладной биотехнологии, 109316, Москва, ул. Талалихина, д. 33
[2]РЭА им Г.В. Плеханова, 115998, Москва, Стремянный пер., д. 36

В производстве мясных продуктов могут использоваться биологически активные вещества (БАВ), в частности, витамины, по которым выявлен дефицит в питании населения. В процессе тепловой обработки продуктов возможно разрушение витаминов, что требует компенсации их недостатка.

Известно, что белок коллаген обладает способностью к комплексообразованию с другими активными веществами. Некоторые формы коллагеновых препаратов обладают значительной сорбционной емкостью и являются протекторами биологически активных веществ.

Настоящая работа проведена с целью обоснования возможности применения белкового коллагенового препарата (БП) в качестве носителя БАВ – витаминных препаратов. БП получали из свиных шкур, подвергнутых щелочно-солевой модификации (патент 2227507 РФ). Полученный БП переводили в диспергированное состояние обработкой в уксусной кислоте с последующей гомогенизацией.

Химический анализ препарата показал, что он содержит в значительном составе белок (около 74 % к сухому веществу). Аминокислотный анализ БП выявил, что в его составе преобладали аминокислоты: глицин, пролин, оксипролин, а также аланин, аргинин и другие, которые формируют особые структуру и свойства коллагена, что, видимо, влияет на взаимодействие с другими органическими соединениями. Исследование молекулярной массы БП вискозиметрическим методом установило наличие в его составе высокомолекулярных компонентов, что позволяет сделать вывод о приближении физико-химических свойств к биополимерам, способным образовывать комплексы.

Таким образом, учитывая вышесказанное, можно предположить целесообразность применения БП в качестве носителя для иммобилизации биологически активных веществ.

PHYSICO-CHEMICAL ESTIMATION QUALITY OF DISPERSED COLLAGEN PREPARATION

Sokolov A.Yu.[1], Apraksina S.K.[1], Baranov B.A.[2]
[1]Moscow State University to Applied Biotechnology 109316, Moscow, str. Talalihina, 33
[2]Plekhanov Russian Academy of Economics 115998, Moscow, Stremyannyy per., 36

Biologically active compounds (BAC), which are in short supply in food, such as vitamins can be used in meat production. During the heat treatment of products the destruction of vitamins is possible that demands the compensation of their deficiency.

It is known that collagen is able to complexation with other active compounds. Some forms of collagen preparations have significant sorption capacity and can protect biologically active compound.

The present study was carried out with the aim to substantiate the possibility of application of protein collagen preparation (PCP) as carrier of BAC (vitamins). PCP was obtained from pig skin, exposed to alkaline-salt modification (pat. № 2227507, Russia). PCP obtained was dispersed into acetic acid with following homogenization.

The chemical analysis of PCP showed that it contains significant amount of protein (about 74 %). Aminoacid analysis showed the presence of glycine, proline, oxyproline, alanine, arginine and others, which form the special structure and properties of collagen. Evidently, that influences on the interaction with other organic compounds. The study also showed the presence of high molecular weight compounds in the PCP, that approach it's physical and chemical properties to biopolymers capable to form complexes.

Thereby, considering aforesaid, possible expect advisability of the using PCP as carrier for immobilization biologically active material.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕВЫХ ТЕКСТУРИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ В ПИТАНИИ

Соломинцев М.В., научный руководитель - Могильный М.П.
ГОУ ВПО «Пятигорский государственный технологический университет»
г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56

Текстураты соевые (текстурированные соевые белки) - это специальные продукты, производимые в широком ассортименте форм, размеров и цветов, изготавливаемых из обезжиренной нетостированной соевой муки, концентратов, изолятов, соевого лепестка с целью имитации текстуры наиболее ценных видов пищевых продуктов.

После набухания в воде или других пищевых жидкостях (бульоне) они воссоздают текстуры соответствующих белковых продуктов в зависимости от гаммы вкусовых и ароматических добавок. В общем случае, благодаря высокой способности к восприятию широкой гаммы вкусов и ароматов в зависимости от приготовляемых блюд могут быть использованы в качестве самостоятельных блюд или в составе других традиционных продуктов питания.

Текстурированные соевые продукты имеют высокое содержание белков (47…70%), которые по составу близки животным белкам, однако в отличие от мяса, они не содержат насыщенных жиров и холестерин, Более того, известно, что употребление соевых продуктов снижает в организме содержание холестерина в крови и тем самым уменьшают риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Производят два вида текстуратов: мясные наполнители, получаемые методом варочной экструзии из белого лепестка, обезжиренной нетостированной соевой муки или концентрата, которые гидратируют до конечной влажности 60-65%, а затем добавляют к мясу или мясным эмульсиям в количестве 25-30%; мясные аналоги, получаемые также методом варочной экструзии и имеющие аналогичный внешний вид, но предназначенные для использования только в изделиях, в которых полностью отсутствует мясо.

В процессе приготовления блюд текстураты значительно увеличиваются по массе (в 4-5 раз), приобретая форму и структуру сырого мясного полуфабриката за счет насыщения водой. Текстураты при добавлении к другим продуктам питания увеличивают пищевую и биологическую ценность продуктов, улучшают органолептические свойства пищи, технологические показатели способствуют сохранности структуры продукта.

Применение в мясоперерабатывающей промышленности и в общественном питании соевых аналогов цельного мяса - текстуратов является перспективным. Текстураты различаются по количеству белка и жира, уровню гидратации, размеру, цвету, наличию вкусоароматических добавок и цене. Преимуществом текстуратов является длительный срок хранения – до 2 лет при 20°С. Мясные изделия с применением соевых текстуратов отвечают требованиям нормативной и технической документации, регламентирующей качество продуктов питания, при соблюдении технологии их изготовления и соблюдении рекомендаций фирм поставщиков. Однако в состав растительного сырья входят различные антипитательные (антиалиментарные) вещества. Некоторые из них, способствуют защите растений от неблагоприятных экологических факторов, включая воздействие насекомых, вирусов, бактерий. Их содержание в культурных сортах растений обычно значительно выше, чем в диких. К антипитательным веществам относятся ингибиторы протеолитических ферментов, содержащиеся в семенах сои, зерновых, бобовых, масличных культур. Они присутствуют в кукурузе, арахисе, картофеле и т. д. В бобах сои содержатся пять ингибиторов трипсина в количестве 5 … 10% общего содержания белка.

Нами определена активность трипсинингибирующих веществ на разных стадиях технологического процесса производства комбинированных продуктов. Эти факторы наряду с отсутствием технологии и рецептуры являются основными причинами торможения внедрения соевых продуктов в промышленности и общественном питании. Цель нашей работы – создание научных основ производства мясорастительных продуктов функционального назначения, отвечающих основным критериям качества и безопасности.

HYGIENIC ASPECTS OF APPLICATION SOYA TEXTURING PRODUCTS IN NUTRITION

Solomintsev M.V., the supervisor of studies - Mogilny M.P.
Pyatigorsk state technological university Pyatigorsk, street of 40 years of October, 56

Soya texturats (soya texturated proteins) are the special products made in wide assortment of forms, the sizes and the colors made from skim soya flour, concentrates, soya petal with the purpose of imitation of a structure of the most valuable kinds of foodstuff.

After swelling in water or other food liquids (broth) they recreate structures of corresponding albuminous products depending on scale of flavouring and aromatic additives. Generally, due to high ability to perception of wide scale of tastes and aromas depending on prepared dishes can be used as independent dishes or in structure of other traditional food stuffs.

Soya texturated products have the high maintenance of proteins (47 … 70 %) which on structure are close to animal protein, however in contrast to meat, they do not contain some the sated fats and cholesterol. It is known, that the use of soya products reduces the maintenance of cholesterol in blood and by that reduces risk of cardiovascular diseases.

Two kinds of texturats are made: meat fillers, received by a method of cooking extrusion from the white petal, skim soya flour or concentrate which are hydrated up to final humidity of 60-65 %, and then are added to meat or meat emulsions in quantity of 25-30 %; the meat analogues received also by a method of cooking extrusion. This meat analogues have similar appearance, but they are for use only in products in which is completely no meat.

During preparation of dishes texturats considerably increase on weight (in 4-5 times), getting the form and structure of a raw meat half-finished item due to saturation with water. Texturats by addition to other food stuffs increase food and biological value of products, improve organoleptic properties of food, technological parameters, promote safety of structure of a product.

Application of soya analogues of meat - texturats in the meatprocessing industry and in catering is perspective. Texturats differ in quantity of protein and fat, a level of hydration, the size, color, presence of additives and the price. Advantage of texturats is the long period of storage - till 2 years at 20°C. Meat products with application of soya texturats meet the requirements of normative and the engineering specifications regulating quality of food stuffs, if the technology of their manufacturing and maintenance of recommendations of firms of suppliers are fulfilled. However the structure of vegetative raw material includes various antinutritious substances. Some of them promote protection of plants against adverse of ecological factors, including influence of insects, viruses, bacteria. Their maintenance in cultivated plants is usually considerably higher, than in wild plants. Antinutritious substances are inhibitors of proteoliting enzymes, containing in seeds of a soya, grain, legumes, oil-bearing crops. They are present in corn, peanuts, potatoes, etc. Soya beans contain five trypsin inhibitors 5 … 10 % of the general maintenance of protein.

We determine activity of trypsin inhibitoring substances at different stages of technological process of manufacture of the combined products. These factors with absence of technology and a compounding are principal causes of braking of introduction of soya products in the industry and catering. The purpose of our work is the creation of scientific bases of manufacture meat-vegetative products of functional purpose adequate to the basic criteria of quality and safety.

ПРИНЦИПЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОПРОДУКТА, НА ОСНОВЕ ЭТАНОЛ-ОКИСЛЯЮЩЕЙ МУЛЬТИФЕРМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ, СНИЖАЮЩИЙ ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Просеков А.Ю., Сухих С.А.
ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово, 650056 б-р Строителей, 47

Напитки, содержащие в своем составе этиловый спирт, пользуются у населения повышенным спросом. В структуре этих напитков основное место занимают ликероводочные изделия (потребление которых достигает 80%), меньшей популярностью пользуются коньяк и шампанское. Употребление алкогольных напитков в России превышает средние европейские показатели на 48-53%. Потребляя алкогольные напитки, в живой организм поступает этиловый спирт, который оказывает наркотическое и токсическое действие. Токсическое действие может быть прямое и опосредованное. Прямое токсическое действие этанола основано на его способности оказывать мембранотропное и конформационное действие, а также на способности непосредственно взаимодействовать с неэтерифицированными жирными кислотами. Опосредованное токсическое действие этанола определяется каскадом метаболических расстройств, возникающих при его окислении, а также токсическими эффектами ацетальдегида и продуктов его метаболизма.

Целью исследовательской работы является создание инновационного биопродукта, обладающего не только тонизирующими свойствами, позволяющими нормализовать работу всех функций организма в более короткий промежуток времени и повысить работоспособность, но и свойствами купировать состояния абстинентного алкогольного синдрома. Основой биопродукта служит этанол-окисляющая ферментная система, дрожжевых клеток, способных синтезировать этанол. Предполагается, что биопродукт нового поколения позволит ускорить биотрансформацию этилового спирта и приведет к снижению токсического воздействия продуктов полураспада спирта на организм человека и избавит от абстинентного алкогольного синдрома.

PRINCIPLES OF PRODUCTION OF BIOPRODUKTA, ON THE BASIS OF ETANOL-OKISLYAYUSCHEY MUL'TIFERMENTNOY OF THE SYSTEM, REDUCING THE TOXIC OPERATING OF ETHYL SPIRIT ON THE ORGANISM OF MAN

Prosekov A.Y., Sukhikh S.A.
GOU VPO The Kemerovo technological institute of the food industry, Kemerovo, 650056 b-r Builders, 47

Drinks, containing an ethyl spirit in the composition, use at a population enhanceable demand. In the structure of these drinks a basic place is occupied by likerovodochnye wares (the consumption of which arrives at 80%), less popularity is used by cognac and champagne. The use of swizzles in Russia exceeds the middle European indexes on 48-53%. Consuming swizzles, living organism an ethyl spirit which renders a narcotic and toxic action enters. A toxic action can be direct and mediated. The direct toxic action of ethanol is based on his ability to render membranotropnoe and conformation action, and also on ability directly to co-operate with neeterificirovannymi fat acids. The mediated toxic action of ethanol is determined the cascade of metabolic disorders, arising up at his oxidization, and also toxic effects of acetal'degida and products of his metabolism.

The purpose of research work is creation of innovative bioprodukta, possessing not only restorative properties, allowing to normalize work of all functions of organism in more short interval of time and promote a capacity but also properties kupirovat' the states of abstinent alcoholic syndrome. Basis of bioprodukta etanol-okislyayuschaya serves as enzymic system, zymic cages, able to synthesize an ethanol. It is assumed that bioprodukt of new generation will allow to accelerate biotransformaciyu of ethyl spirit and will result in the decline of toxic influence of products of half-decay of alcohol on the organism of man and will deliver from an abstinent alcoholic syndrome.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННОЙ КУКУРУЗЫ, УСТОЙЧИВОЙ К ГЛЮФОСИНАТУ АММОНИЯ, НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ КРЫС И ИХ ПОТОМСТВО

Тышко Н.В., Жминченко В.М., Пашорина В.А., Селяскин К.Е., Утембаева Н.Т.
ГУ НИИ питания РАМН, 109240, Москва, Устьинский проезд, 2/14

Важным этапом оценки безопасности генно-инженерно-модифицированных (ГМ) организмов растительного происхождения является анализ риска их воздействия на репродуктивную систему лабораторных животных. В эксперименте на трех поколениях крыс линии Вистар проведены исследования влияния ГМ кукурузы, устойчивой к глюфосинату аммония, на функцию репродуктивной системы и развитие потомства.

Животные были разделены на 2 группы – опытную и контрольную, получавшие рационы с включением ГМ кукурузы и ее традиционного аналога (31% по калорийности). Функцию репродуктивной системы оценивали по содержанию половых гормонов (прогестерона, эстрадиола) в крови беременных самок, уровню гаметогенеза в яичниках (по косвенному критерию – концентрации ДНК), пренатальному и постнатальному развитию потомства.

Для оплодотворения самок подсаживали к самцам в соотношении 2:1 сроком на 1 эстральный цикл. Пренатальное развитие потомства оценивали на 20-й день беременности по числу живых и мертвых плодов, соматометрическим параметрам плодов, количеству желтых тел, мест резорбции и мест имплантации. Предимплантационную гибель вычисляли по разности между количеством желтых тел в яичниках и количеством мест имплантации в матке, постимплантационную гибель – по разности между количеством мест имплантации в матке и количеством живых плодов. Всего обследовано 60 самок (по 30 в контрольной и опытной группах) и 667 плодов (332 – в контрольной группе и 335 – в опытной).

Постнатальное развитие потомства оценивали в течение первого месяца жизни по числу живых и мертвых новорожденных, динамике соматометрических показателей, общему физическому развитию (срокам отлипания ушных раковин, открытия глаз и др.). Также определяли среднюю величину помета, соотношение самцов и самок, вычисляли выживаемость с 0 по 5-й и с 6-го по 25-й дни жизни. Всего обследовано 1545 крысят (781 – в контрольной группе и 764 – в опытной).

Анализ полученных данных не выявил каких-либо значимых различий состояния репродуктивной системы трех поколений крыс контрольной и опытной групп. Все показатели находились в пределах физиологических норм, характерных для животных данного вида. Таким образом, употребление с рационом ГМ кукурузы не оказывало какого-либо влияния на репродуктивную систему крыс и их потомство.

INFLUENCE OF GLYPHOSATE-TOLERANT GM CORN ON REPRODUCTIVE SYSTEM OF RATS AND THEIR POSTERITY

Tishko N.V., Zhminchenko V.M., Pashorina V.A., Seliaskin K.E., Utembaeva N.T.
Institute of Nutrition RAMS, 109240, Moscow, Ust'inskiy proezd, 2/14

The safety assessment procedure of genetically modified (GM) crops includes a risk assessment of their influence on reproductive system of laboratory animals. In three-generation reproductive study on Wistar rats influence of glyphosate-tolerant GM corn on reproductive function and postnatal development was investigated.

The animals were divided into two groups (experimental and control), they received diets with inclusion GM corn and its traditional non-transgenic counterpart (31% caloric value). Function of reproductive system was estimated according to sexual hormones (progesterone and estradiol) in blood of pregnant rats, level of gametogenesis in female gonad (by DNA content), prenatal and postnatal development.

For fertilization females were paired to males in the ratio 2:1 for a 1 estrous cycle. Prenatal development was estimated on day 20 of gestation according to the number of live and dead fetuses and somatometric indices of fetuses. The number of corpora lutea, resorptions and implant sites was defined, pre- and postimplantation loss was calculated. Total 60 pregnant rats (30 in control and experimental groups) and 667 fetuses (332 – in control group and 335 – in experimental group) were studied.

Postnatal development was estimated during the first month of a life according to the number of live and dead pups, somatometric indices and developmental landmarks (pinna unfolding, eye opening etc.). Also average litter size, sex ratio and survival index were defined. Total 1545 infant rats (781 – in control group and 764 – in experimental group) were studied.

The analysis of the received results has not revealed any significant difference of a condition of reproductive system of three generations of rats control and experimental groups. Values of all studied parameters were in accord with the limits physiological norm for Wistar rat. In conclusion, glyphosate-tolerant GM corn has no negative effect on reproductive system of rats and their posterity.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ИНДЕЙКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ

Цветкова А.М.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

При оценке пищевой ценности мяса птицы необходимо располагать данными не только о количественном содержании жира, определяющим калорийность пищи, но и иметь представление о структуре и количественном соотношении непредельных жирных кислот, входящих в его состав. Исследования, проводимые на крысах, показали, что отсутствие в пищи высоконепредельных жирных кислот приводит к приостановке роста, потере в весе, появлению дерматитов, выпадению волос и, наконец, к гибели животных. Были установлены патологические изменения в почках и мочевом тракте. Подобные симптомы устраняются поступлением в организм животных полиненасыщенных жирных кислот. Давая сравнительную характеристику биологической активности полиненасыщенных жирных кислот, видим, что наибольшей биологической активностью обладает арахидоновая кислота, наименьшей – линоленовая кислота. Различная биологическая активность полиненасыщенных

жирных кислот объясняется их различной химической структурой: длиной углеродных цепей, положением двойных связей, степенью ненасыщенности и стерехимической конфигурацией. Организм человака нуждается в полиненасыщенных жирных килотах (витамина F). Недостаток их в организме способствует выпадению волос, образованию перхоти, сухости, шелушению кожи, экземы. В настоящее время витамином F лечат кожные заболевания у людей. С целью получения высококачественного продукта нами изучался вопрос об определении полиненасыщенных жирных кислот в продукте из мяса индейки и изучено поведение их при разных технологических процессах и при хранении. Полученные результаты исследований позволяют улучшить качество продуктов, вырабатываемых на основе мяса индейки, повышать пищевую биологическую ценность данных продуктов, получать продукты с заданным химическим составом.

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF FAT ACIDS OF TURKEY MEAT ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL FOODS BASED ON TURKEY MEAT

Tsvetkova A.M.
Moscow State University of Applied Biotechnology
33, Talalikhin St., Moscow, 109316

When assessing the nutrient value of poultry meat, it is necessary to have information not only on the amount of fat serving as a measure of food calorific capacity, but also to have an idea of the structure and amounts of unsaturated fatty acids available in it. Studies on rats showed that absence of highly unsaturated fatty acids in the diet results in a reduced growth, loss of weight, dermatitis, loss of hair and, finally, death of animals. Pathological changes were found in kidneys and the urinary tract. The symptoms are eliminated when the animals receive polyunsaturated fatty acids. When we provide a comparative characteristic of biological activity of polyunsaturated fatty acids, we can see that the highest biological activity is found with arachidonic acid, and the lowest with linolenic acid. Different biological activity of polyunsaturated fatty acids is stipulated by their different chemical structure: the length of carbon chains, the position of double bonds, unsaturated degree and stereochemicla configuration. The human body needs polyunsaturated fatty acids (vitamin F). Their shortage results in the loss of hair, dandruff, dry skin, desquamation, eczema. Vitamin F is used to treat skin diseases nowadays. Having set the goal of obtaining a quality product, we investigated the issue of determination of polyunsaturated fatty acids in the product of turkey meat and investigated their behaviour in various technological processes and in the course of storage. Obtained results permit to improve the quality of products based on turkey meat, improve the nutrient biological value of the given products, obtain products with a specified chemical composition.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНА С НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КАЧЕСТВО КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цветкова А.М., Забашта А.Г.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Термин «витамин С» объединяет группу родственных соединений, обладающих биологической (витаминной) активностью L-аскорбиновой кислоты. Важнейшими представителями этой группы являются L-аскорбиновая кислота и L-дегидроаскорбиновая кислота. Вследствие легкой окисляемости L-аскорбиновая кислота является хорошим восстановителем, донором водорода или его промежуточным переносчиком при многих окислительно-восстановительных реакциях. L-Аскорбиновая кислота легко всавывается в тонком кишечнике и выводится из организма преимущественно с мочой. Одной из важнейших функций аскорбиновой кислоты является ее участие в процессах созревания соединительнотканного белка коллагена и эластина кровеносных сосудов. Аскорбиновой кислоте принадлежит важная роль в процессах гидроксилирования стероидных соединений, в частности холестерина при его превращении в желчные кислоты. Главнейшей причиной дефицита витамина С у человека является его недостаточное поступление с пищей. Основным источником этого витамина служат овощи и фрукты. Точную потребность человека в витамине С определить довольно трудно. Мы добавляли витамин в фарш в виде водного раствора (комнатной температуры) за 10 минут до окончания его приготовления (массирования). Потери витамина С при изготовлении и хранении колбасных изделий составили – 42%–60%. Основные потери аскорбиновой кислоты происходят на этапе приготовления фарша. Термическая обработка продукта оказывает меньшее влияние на стабильность этого витамина. Изменения содержания витамина при хранении незначительны и составляют от 1% до 3 %. Несмотря на имеющиеся потери, обогащенные витаминами колбасные изделия обеспечивают более 1/3-1/2 суточной потребности в витаминах организма человека при потреблении 100 г обогащенного продукта.

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF VITAMIN C ON TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND QUALITY OF SAUSAGES

Tsvetkova A.M., Zabashta A.G.
Moscow State University of Applied Biotechnology
33, Talalikhin St., Moscow, 109316

The term “vitamin C” unites a group of related compounds possessing the biological (vitamin) activity of L-ascorbic acid. The most important representatives of this group are the L-ascorbic acid and the L-dehydroascorbic acid. Because of its easy oxidability, L-ascorbic acid is a good reducer, hydrogen donor or its intermediate carrier in numerous oxidation-reduction reactions. The L-ascorbic acid is easily absorbed in the small intestine and is withdrawn from the body primarily with urine. One of the most important functions of the ascorbic acid is its involvement in the processes of maturing of the collagen protein of the conjunctive tissue and elastin of the blood vessels. The ascorbic acid plays an important role in the processes of hydroxylation of steroid compounds, in particular, cholesterol, when it is transformed into bile acids. The major reason of the deficit of vitamin C in humans is its insufficient supply with foodstuffs. The main source of this vitamin is vegetables and fruits, not always consumed in sufficient amounts, especially in winter and spring. It is rather difficult to determine an exact demand for vitamin C. We added the vitamin

in the mince in the form of a water solution (ambient temperature) 10 minutes before the end of the process (tumbling). The loss of vitamin C in the course of production and storage of sausages makes 42% to 60%, mainly in the course of mince preparation. Thermal treatment affects the stability of this vitamin to a lower degree. The change of the vitamin content in the course of storage is insignificant, making 1% to 3%. In spite of the losses, sausages enriched with vitamins ensure more than 1/3 to 1/2 of the daily requirement of the human body in vitamins when consuming 100 g of enriched product.

БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ БЕЛОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, СПОСОБЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Вафина Л.Х. , Подкорытова А.В.
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП ВНИРО), Россия, Москва, 107140, ул. Верхняя Красносельская, д. 17,
E-mail: podkor@vniro.ru

В прибрежных зонах Белого и Баренцева морей сосредоточены экономически важные бурые водоросли (ламинариевых и фукусовых), которые являются источником биологически активных веществ (БАВ): альгината (15,4-26,6%), фукоидана (1,8-14,4%), маннита (3,5-23,2%), йода (23-26x10^{-6}%), аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, микро- и макроэлементов (14,4-24,4%), необходимых организму человека. Поэтому важно при консервировании сырья применять способы, позволяющие сохранить их химический состав. Известны некоторые способы консервирования - это обработка химическими консервантами, сушка и заморозка. Свежедобытые водоросли нами законсервированы хлоридом натрия, высушены в естественных условиях, заморожены при температуре минус 18°С. Изучены изменения химического состава водорослей при различных способах консервирования и в процессе хранения. Результаты показали стабильность химического состава и показателей безопасности в течение 6 месяцев хранения. Разработаны ТИ на заготовку и консервирование водорослей химическим способом, а также рекомендации по их использованию. Известно, морские водоросли не относятся к традиционным продуктам питания жителей средней полосы России. Поэтому для обеспечения населения функциональными биокомпонентами из них перспективна разработка технологий выделения БАВ и применения при производстве традиционных продуктов питания. На предварительной стадии обработки сушеных бурых водорослей рационально экстрагировать водорастворимые БАВ и использовать их для приготовления напитков, из остатка водорослей получать альгинатсодержащие гели и на их основе приготавливать десерты и конфеты желейные серий «Фукус» и «Ламинария» по разработанным нами технологиям и рецептурам. Мороженые и соленые водоросли рекомендовано использовать для приготовления пищевых продуктов, таких как салаты, консервы и другие.

BROWN ALGAE OF THE WHITE AND BARENTS SEAS: CHEMICAL COMPOSITION, METHODS OF CONSERVATION AND DIRECTIONS OF USE

Vafina L.K., Podkorytova A.V.
Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Russia, Moscow, 107140, V.Krasnoselskaya, 17

Coastal zones of the White and Barents Seas are rich in economically important brown algae (*Laminaria saccharina*, *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum*) being a source of Biologically Active Substances (BAS) as alginates (15.4-26.6%), fucoidan (1.8-14.4%), mannitol (3.5-23.2%), iodine (23-26x10^{-6}%), amino acids, polyunsaturated fatty acids and microelements (14.4-24.4%) necessary for the human body. Therefore when conserving raw material it's important appropriate methods are to be used which allow to their chemical composition. Some ways of conservation are known. It is processing by chemical preservatives, drying and freezing. Fresh seaweeds have been preserved by natural drying; are frozen at -18°C, are processed by sodium chloride. Changes in the chemical composition have been studied using at various technologies of conservation and during storage. Results have shown stability of the chemical composition and safety characteristics during 6 months of storage. Have been developed technologies instructions for the seaweeds using chemical conservation methods and the recommendations for their use. Foodstuff from natural seaweeds do not meet foods traditions of people on the middle Russia. Therefore, for providing the population with necessary biological components development of BAS technologies and their application is shown to be promising when preparing of traditional food stuffs. At the preliminary stage of brown seaweed processing it's effective to extract water-soluble BAS and to use them for preparation of soft drinks. From the rest of seaweeds to receive alginate containing gels and on their basis to prepare desserts and gel sweets of "Fucus" and "Laminaria" series for which we have developed technologies and formulas. Frozen and salty seaweeds are rational for using for preparation of foodstuff such as salads, canned food and others.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА КЛЕТОК ЦИАНОБАКТЕРИЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В СРЕДУ ОТДЕЛЬНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Васильева С.Г.[1], Лукьянов А.А.[1], Лябушева О.А.[2], Тамбиев А.Х.[1]
[1]Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, 119991, Ленинские горы, д. 1, корп. 12, тел. (095) 939-25-87, E-mail: loockart@newmail.ru
[2]Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева

Исследовался элементный состав цианобактерий *Spirulina platensis* и *Nostoc commune*. Представители рода *Spirulina*, в частности *S. platensis*, являются широко распространенными объектами фотобиотехнологии. Содержание белка в клетках *S. platensis* доходит до 70%, липидов – 8-10%, углеводов – 16%, также присутствует широкий спектр витаминов, ряд пигментов, из липидов имеется высокий уровень моно- и полиненасыщенных жирных кислот, особенно редкая γ-линоленовая кислота, стимулирующая образование простагландинов. В клетках *S. platensis* содержатся, кроме Fe, K, Mg, P, Ca, многие эссенциальные микроэлементы. Биомассу спирулины используют в лечебно-профилактическом питании человека, как составные части БАД, в фармакологии, косметике, в марикультуре и др.

Род Nostoc распространен в широком диапазоне земных и водных экосистем, как в экстремально холодных, так и в очень засушливых условиях. *N. commune* употреблялся в пищу в Сибири еще более трех столетий назад, в настоящее время он используется в Китае, Монголии, Японии, на Филлипинах.

В данной работе исследовалось влияние повышенных концентраций B, Mo, Se, Zn в средах *S. platensis* и *N. commune.* Содержание B в средах доходило до 150ммоль/л и до 25ммоль/л, что вызывало увеличение в клетках *S. platensis* содержания Zn, у *N. Commune* Ca, а B до 907мкг/г и до 14480мкг/г соответственно. Повышение в средах *S. platensis* и *N. commune* Mo до 20 ммоль/л и 2 ммоль/л, вызывало в клетках объектов увеличение Fe, Mn, Zn, а Mo до 5912мкг/г и 11206мкг/г соответственно. Повышение в среде *S. platensis* Se до 0,3 ммоль/л вызывало увеличение в клетках содержания Ca, Mg, Fe, Zn, а Se до 450мкг/г. Увеличение в средах обоих объектов Zn до 0,06ммоль/л вызывало возрастание содержания в клетках *S. platensis* Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu, а Zn до 455мкг/г и уменьшение K, а в клетках *N. commune* увеличение также Na, Mg, Ca, Mn, B, а Zn до 1500 мкг/г. Изменения в общем элементном составе клеток при повышении в среде концентраций отдельных микроэлементов, видимо, связано с токсичностью добавляемых микроэлементов.

CHANGE OF ELEMENTAL COMPOSITION OF CYANOBACTERIUM BY ADDING SEVERAL ELEMENTS TO MEDIUM

Vasilieva S.G.[1], Lukianov A.A.[1], Lyabusheva O.A.[2], Tambiev A.Kh.[1]
[1]Dept. of Physiology of Microorganisms, Fac. Of Biology, M.V.Lomonosova Moscow State University, 119992, GSP-2 Moscow, Russia
[2]N.P.Ogareva State University of Mordovian Republic, Saransk, Russia

The elemental composition of cyanobacterium *Spirulina platensis* and *Nostoc commune* has been investigated. *S. platensis* is widely spread object of photobiotechnology. The protein content in cells of *S. platensis* is reaching to 70%, lipids – 8-10%, carbohydrates -16%, there are also a lot of vitamins, pigments, there is a high level of mono- and polyunsaturated acids, especially rare gama-linoleic acid, stimulating formation of prostaglandins. Fe, Mg, K, P, Ca and many others essential microelements are represented in *S. platensis*. Biomass of *S. platensis* is used as a medicinal nutrition, as compound of biologically active additions, in pharmacology, cosmetology, maricultures .

The genus of *Nostoc* is spread in wide range of earth's and water ecosystems, as in extremely cold, as in very arid environments. *N. commune* was used as food in Siberia more then 300 years ago. Nowadays it's used in China, Mongolia, Japan and Philippines.

In this studying influence of increased concentrations of B, Mo, Se, Zn on *S. platensis* and *N. commune* has been investigating. Content of B in medium was reaching to 150 mM and to 25 mM, it resulted in the increasing of concentration of Zn, B in *S.platensis* and Ca, B in *N. commune.* The content of B in these cultures was reaching to 907 μg/g and 14480 μg/g correspondingly. The addition to medium of Mo in quantity 20 mM and 2 Mm to *S. platensis* and *N. commune* correspondingly, caused the increasing of Fe, Mn, Zn and Mo till 5912 μg/g and 11206 μg/g correspondingly. The addition of Se to *S. platensis* till 0,3mM aroused the increasing of Ca, Mg, Fe, Zn and Se (till 450 μg/g for Se). The increasing of Zn till 0,06 mM in medium for both cultures resulted in the increasing in cells of *S. platensis* of Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu and Zn (till 455 μg/g for Zn) and the decreasing of K and in *N. commune* was the increasing of Na, Mg, Ca, Mn, B, Zn (till 1500 μg/g for Zn).

It seems, that the alteration in chemical composition connecting with the increasing of concentration of several elements is connected with toxicity of adding elements.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Евлагина Е.Г., научный руководитель – Калашнова Т.В.
ГОУ ВПО Пятигорский государственный технологический университет,
357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56

Основными нарушениями в пищевом статусе населения планеты является дефицит полноценных белков, особенно животных, практически всех витаминов, а также других незаменимых пищевых веществ. Исследование, проведенное Организацией ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (FAO), показало, что 100г высушенных гусениц содержат более 50г белка, около 15г жира, примерно 17% углеводов. Те же 100г насекомых обеспечивают более 100% витаминов и минералов, ежедневно требующихся человеку.

Перспективным насекомым для обогащения пищевых продуктов белком является тутовый шелкопряд. В настоящее время шелкопряд в полном смысле слова домашнее животное, в своем развитии он проходит четыре стадии превращения: яйцо (грена), гусеница (личинка), куколка и бабочка. Питается шелкопряд исключительно листьями шелковицы лишь на стадии гусеницы, и запаса питательных веществ, накопленных в этот период, хватает для прохождения остальных трех стадий развития. За этот период (25 дней питания) размеры гусениц увеличиваются в 30 раз, а масса - в 10 000 раз – это удивительное свойство уже используется за рубежом для создания эффективных препаратов-биостимуляторов.

Исследование химического состава показало, что 100г высушенных гусениц тутового шелкопряда содержат: 53,5г белка, 5,5г жира, жирорастворимые витамины А и Е, минеральные вещества, ненасыщенные жирные кислоты.

В связи с вышесказанным представляется актуальным разработка новых рецептур функциональных напитков на основе порошка из высушенных гусениц тутового шелкопряда.

По содержанию основных пищевых компонентов разработанные напитки могут быть рекомендованы, прежде всего, для питания спортсменов, а также для людей, испытывающих недостаток белка в рационе.

USE OF NONCONVENTIONAL PROTEIN RAW MATERIAL IN TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL DRINKS

EVLAGINA E.G., THE SUPERVISOR OF STUDIES - KALASHNOVA T.V.

Pyatigorsk state technological university,
357500, Stavropol region, Pyatigorsk, 40 let Octiabria street, 56

The lack of high quality protein, especially animal protein, nearly all vitamins, and also other vital nutritive substances is typical for food status of the population of earth. The foodstuffs and agriculture (FAO) research carried out by the Organization of the United Nations has shown that 100 grams of dried up caterpillars contain more than 50 grams of protein, about15 grams of fat, approximately 17 % of carbohydrates. The same 100 grams of insects contain more than 100 % of vitamins and minerals, daily required to a person.

Perspective insect for food-stuff enrichment with protein is the silkworm. Now a silkworm is a practically domestic creature. It passes four stages of transformation: an egg, a caterpillar (larva), a chrysalis and a butterfly.

The silkworm eats only leaves of a mulberry at the stage of a caterpillar. A stock of the nutrients saved up during this period is sufficient for living during other three stages of development. For this period (25 days of a feeding) the sizes of caterpillars increase to 30 degrees, and the weight - to 10000 degrees. This special feature is already used abroad for creation of effective bio-stimulants.

The results of research of a chemical compound tell that 100 grams of dried up silkworm caterpillars contain 53,5 grams of protein, 5, grams of fat, such biologically active substances as fat-soluble vitamins A and E, mineral substances (copper, iron, zinc, manganese), nonsaturated fat acids.

In this connection, the development of new recipes of functional drinks on the basis of a powder from the dried up silkworm caterpillars becomes actual.

Due to a value of basic food components new drinks can be recommended, first of all, for sportsmen, and also for people suffering lack of protein in a diet.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КРЕПКИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Зайчик Б.Ц., Николаев И.В., Ружицкий А.О., Хотченков В.П., Королева О.В.

Учреждение Российской академии наук Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН,
119071 город Москва, Ленинский проспект, дом 33, строение 2

В настоящее время в мире остро стоит проблема обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. Высокий спрос на крепкие алкогольные напитки, в том числе коньяки, обуславливает наличие на рынке продукции, опасной для человека. Законодательная база РФ не позволяет в полной мере оценить качество и безопасность алкогольных напитков. Для контроля качества и безопасности алкогольных напитков в дополнение к дегустационной оценке, необходимо внедрение в практику новых инструментальных методов. Такое сочетание исследований будет гарантией качества продукции, поставляемой на рынок.

Целью настоящей работы являлась разработка подходов оценки качества и безопасности коньячной продукции в соответствии с международными стандартами. Объектами исследования служили образцы коньяков, которые по результатам органолептического тестирования были разделены на две группы: получившие удовлетворительную (1) и неудовлетворительную (2) оценки.

Коньяки анализировались по следующим параметрам: летучие вещества (методами газовой хроматографии), содержание фенольных веществ (по методу Фолина-Чокальтеу), антиоксидантная емкость (по методу с использованием катион-радикала ABTS). В результате исследования выявлены критерии оценки качества и безопасности коньячной продукции. Количество альдегидов, сивушных масел и сложных эфиров для коньяков с удовлетровительной дегустационной оценкой достоверно ($p<0,001$) превышают таковые для продукции с неудовлетворительной оценкой более чем в 1,8; 1,6 и 3,9 раза соответственно. Общее содержание фенольных веществ у коньяков первой группы достоверно ($p<0,001$) выше в 2,4 раза по сравнению со второй, антиоксидантная емкость в 4,1 раза выше также у коньяков с удовлетворительной дегустационной оценкой.

Таким образом, применение предлагаемых методов и критериев дает возможность оценить безопасность пищевого продукта для потребителя.

THE STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF SPIRITS WITH HIGH-ALCOHOL CONTENT

Zaitchik B.Ts.., Nikolaev I.V., Ruzhitsky A.O., Khotchenkov V.P., Koroleva O.V.
A.N. Bakh Institute of biochemistry RAS,
Leninsky prospekt, 33, build. 2, Moscow, 119071, Russia

Nowadays the problem of guarantee quality and safety for food products is very acute all over the world. High demand for alcohol drinks, cognac in particular, leads to the presence of the spirits hazardous for human in the market. The Russian legislation doesn't make it possible to determine safety and quality of alcoholic drinks. To control safety and quality of alcoholic drinks in addition to degustation evaluation it's necessary to introduce new instrumental methods in practice. Such approach will ensure the quality of products, supplied to consumers.

The aim of this work was to elaborate approaches to quality and safety estimation of cognac in accordance with international standards. For our study cognac samples were selected, which were divided in two groups after organoleptic tests: with good (1) and bad (2) mark.

The cognacs were analyzed by following parameters: volatile compounds (using GC methods), the total content of phenolic substances (Folin-Chocalteu method), antioxidant capacity (method with application of cation-radical ABTS). As a result of the study the criteria of quality and safety estimation for cognac were determined. The quantity of aldehydes, fusel oils and esters for cognacs with good degustation mark was proved ($p<0,001$) to exceed the similar one for brandies with bad organoleptic test more than in 1,8; 1,6 and 3,9 times correspondingly. The total content of phenolic substances for brandies from the first group is sure ($p<0,001$) to be above in 2,4 time in comparison with the second one, antioxidant capacity is also in 4,1 time over for cognacs with satisfactory organoleptic test.

So, the application of suggested methods and criteria gives an opportunity to evaluate safety of food product for consumers.

ИЗМЕРЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ФЕНОЛЬНОГО ТИПА В СМЕСЯХ СОКОВ ЯГОД, ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Завьялов А.Ю., Мисин В.М, Сажина Н.Н.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН,
119334, Москва, ул. Косыгина, 4; E-mail:Natnik48s@yandex.ru

В настоящее время проявляется большой интерес к определению содержания антиоксидантов (АО) в пищевых продуктах, напитках, БАДах и др. Основные природные антиоксиданты, в том числе витамины А и Е, полифенолы, ароматические оксикислоты и антоцианы, в больших количествах содержатся в свежих овощах, фруктах и ягодах. В последние десятилетие на первый план выходят биофлавоноиды, обладающие антиканцерогенными, антисклеротическими, противовоспалительными и антиаллергическими свойствами. Особенно эффективно сочетание биофлавоноидов, содержащихся в соках овощей, ягод, фруктов. В пищевой промышленности вырабатываются различные виды соков, в том числе путем их смешения. При этом содержание АО фенольного типа может изменяться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Поэтому практический интерес представляет определение суммарного содержания АО не только

в индивидуальных соках, но и в смесях соков овощей, ягод и фруктов. Сравнение содержания АО в индивидуальных соках и в купажах позволит изучить возможное взаимовлияние компонентов разных соков друг на друга.

В настоящей работе амперометрическим методом измерено суммарное содержание АО фенольного типа в свежевыжатых соках некоторых ягод (облепихи, черники, малины, винограда и черной смородины), фруктов (апельсина, грейпфрута, граната, яблока, персика и сливы) и овощей (моркови, свеклы, капусты, томата, красного болгарского перца, баклажана). Оперативность метода позволила также определить суммарное содержание АО в их свеже приготовленных бинарных и мультисмесях, в том числе после процессов заморозки -разморозки, а также после разбавления соков. Обнаружено отклонение экспериментально полученных значений суммарного содержания АО в некоторых смесях от значений, рассчитанных исходя из принципа аддитивности содержания антиоксидантов в отдельных соках.

MEASUREMENT OF THE TOTAL PHENOLIC TYPE ANTIOXIDANT CONTENT IN MIXES OF BERRY, FRUIT AND VEGETABLE JUICE BY AMPEROMETRIC METHOD

Zav'alov A.Yu., Misin V.M., Sazhina N.N.
N.M. Emanuel Institute of biochemical physics, RAS,
119334, Moscow, Kosygin str. 4; E-mail: grafacty@gmail.com

Now there is the great interest to definition of the antioxidant content in foodstuff, drinks, biologically active additives and etc. The basic natural antioxidants, including vitamins A and E, polyphenols, aromatic oxyacids and anthocyans are contained in considerable quantities in fresh vegetables, fruit and berries. In last decade flavonoids, possessing anticancerogenic, antisclerous, anti-inflammatory and antiallergenic properties appear to be on the foreground. The flavonoid combination, containing in juice of berries, fruit and vegetables is especially effective. In the food-processing industry various kinds of juice, including their mixture are developed. Thus the content of phenolic type antioxidants can change both towards increase and towards reduction. Therefore practical interest represents definition of the total antioxidant content not only in separate juice, but also in mixes of juice of vegetables, berries and fruit. Comparison of the antioxidant content in separate juice and in blends will allow to study possible interference of components of different juice against each other.

In the present work the total content of phenolic type antioxidants in squeezed juice of some berries (a sea-buckthorn berry, a bilberry, a raspberry, a grape and a black currant), fruit (an orange, a grapefruit, a pomegranate, an apple, a peach and a plum) and vegetables (a carrot, a beet, cabbage, a tomato, red bulgarian pepper, an eggplant) are measured by amperometric method. Efficiency of the method has allowed to define also the total antioxidant content in their binary and multimixes, including after processes of frosting- defrosting, and also after processes of juice diluting. The deviation of experimentally received values of the total antioxidant content in some mixes from the values calculated proceeding from a principle of additivity of the content of antioxidants in separate juice is revealed.

ПРОРАСТАНИЕ БАЗИДИОСПОР

Владимирова С.Ф. , Жарикова Г.Г.
Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова,
115998 Россия, г. Москва, Стремянный пер.36

Хорошо изучен способ прорастания плесневых грибов: происходит разбухание спор, разрыв клеточных оболочек, образование и выход ростовых трубок, которые и обусловливают начало роста вегетативного мицелия.

Задачей нашего исследования являлось изучение изменения морфологии базидиоспор *Boletus edulis* в динамике в различных условиях инкубации. Основной целью исследования было изучение морфогенеза базидиоспор, приводящего к образованию и росту вегетативного мицелия гриба.

Споры отделялись от зрелых шляпок грибов, стерильно готовились к посеву в жидкие среды. Инкубация посевов проводилась в темноте при температуре 18-20^0 С в течение 15-30 суток. Из каждой пробирки с интервалом 24-48 часов стерильно отбирались пробы, которые высевались на разные среды, а также готовились препараты для исследования в световом микроскопе при 100х и 400х. Базидиоспоры имеют веретеновидную форму, гладкую поверхность, на одном конце споры находится вырост – место прикрепления базидиоспоры к стеригме, покрыты гелеобразным веществом. После 4-5 суток инкубирования вокруг спор появлялось множество округлых мелких образований, складывалось впечатление, что споры разрушаются. Затем эта масса стягивалась вместе и собиралась в глобулы, которые отграничивались видимой наружной мембраной, на которой и появлялись начальные проростки гиф, затем они разрастались, ветвились, образовывали густую сеть вегетативного мицелия. Далее образуется колония- грибница размером 10-30 мм прочно прикрепленная ко дну ножкой. Разрастание мицелия происходит ближе к поверхности среды. Концы молодых растущих гиф окружены слоем гелевых выделений, а вся колония обволакивается гелевой оболочкой.

Показано, что вегетативный мицелий *B. edulis* вырастает не из определенных разнополых спор, а из разрушившейся массы базидиоспор. Колония-грибница Boletus edulis представляет интереснейшую модель для изучения цикла развития базидиомицетов.

GERMINATION OF BASIDIOSPORES

By S. Vladimirova, G.Zharikova
Plekhanov Russian Academy of Economics,
36 Stremyannyj Lane, Moscow 115998, Russia
E-mail: vladimirova_s@bk.ru

Method of mold fungi germination has been well studied: spores are swelling, cell membranes are breaking, shoot tubes are created and coming out, which stipulates for beginning of vegetative mycelium growth.

The task of our research consisted in studies of changing of morphology of basidiospores *Boletus edulis* in dynamics under various incubation conditions. The main purpose of the research was studying of basidiospores morphogenesis, which results in creation and growth of vegetative mycelium of fungus.

Spores moved away from the mature hats of mushrooms, sterile prepared to sowing in liquid environments. Incubation of sowing was conducted in darkness at a temperature 18-20^0 C during 15-30 days. From every test tube with an interval tests which was sown on different environments were sterile

taken away 24-48 hours, and also preparations prepared for research in a light microscope at 100x and 400 x. Basidiospores have a fusiform form, smooth surface, on one end of spore there is excrescence is a place of attachment of basidiospore to sterigme, covered a gel matter.

After 4-5 days of incubation, many roundish small formations appeared around spores, and the spores seemed to be destroyed. Then that mass was pulled together and gathered into globules limited by visible outer membrane, on which initial germs of hyphae appeared, then they spread out, branched, created a dense network of vegetative mycelium. Then a mycelium colony appears of 10-30 mm in size, which is strongly fixed to the bottom with its stipe. Mycelium spreads closer to the medium surface. The ends of young growing hyphae are surrounded with a layer of gel secretion, and the whole colony is covered with gel coating.

It is shown that a vegetative mycelium *B. edulis* grows not out of definite diclinous spores, but out of destroyed basidiospore mass. Mycelium colony *Boletus edulis* represents a very interesting model for studying of a cycle of Basidiomycetes development.

ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Воробьёв В.В.
МГУТУ, 109004, Москва, ул. Земляной вал, 73

В настоящее время в процессе восстановления здоровья, особенно после травм, переломов, операций, перенесённого инфаркта миокарда, инсульта, детских инфекций и других социально значимых заболеваний, основное значение априори приобретает специализированное реабилитационное питание.

Сегодня на первом этапе клинического лечения преобладает медикаментозная терапия, зачастую приводящая к неблагоприятным побочным эффектам от многих лекарственных препаратов и ухудшающая критерии качества жизни больных людей. Определённое значение в проявлении побочных реакций и осложнений фармакотерапии, взаимодействии лекарственных средств имеет питание больных. Структура и режим питания, изменяя кислотно-основное равновесие, электролитный баланс, общий обмен веществ, существенно меняют реактивность организма и переносимость различных лекарственных препаратов.

Осложнения фармакотерапии весьма разнообразны по причине лекарственных поражений всех отделов пищеварительной системы, печени, поджелудочной железы, почек, системы крови, сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной системы, опорно-двигательного аппарата и т.д. Однако этим осложнениям не всегда уделяется должное внимание, что сопряжено со значительным риском для здоровья больных в период реабилитации.

Основные принципы при разработке системы реабилитационного питания представляются в виде**:** многократного снижения количества назначения лекарственных препаратов при фармакотерапии; целесообразности полного исключения лекарственной терапии в ряде случаев заболеваний; обоснованности и специфичности назначения продуктов питания с учётом классификации, групп и видов болезней; применения натуральных органических продуктов питания без пищевых добавок и вкусоароматических химических веществ; индивидуального подхода к каждому больному; раннего начала специализированного питания; этапности; комплексности проводимых мероприятий; профилактики.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЦВЕТА МЯСА

Ву Туан Ань, Габараев А.Н., Фам Тхи Тхэм
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
г. Москва, ул. Талалихина, 33

Современный рынок предъявляет жесткие требования к системе контроля качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. В последние годы в России и в других странах мира появилось много новых цветоизмерительных приборов и разработаны методы, позволяющие контролировать важный показатель качества продукции — цвет

Цвет мяса - важный показатель, как для производителей мясной продукции, так и для потребителей. По внешнему виду, цвету, и запах мяса покупатель определяет его качество и свежесть. На международном рынке цвет используется как индикатор качества мяса.

В практике оценки цвета мяса и мясопродуктов актуально использование метода цветометрического контроля качества мяса и мясных продуктов в системе CIE-Lab(1976) и CIE XYZ(1931), рекомендованного Международной комиссией освещения, позволяющего устанавливать количественные значения цветовых характеристик Lab (показатель L характеризует степень светлоты, a - степень красноты или зелени (отрицательная краснота) и b - степень желтизны или синевы (отрицательная желтизна)). Светлота в цветовом теле представлена точками на вертикальной оси, которая называется осью светлоты и имеет значения от 0 для абсолютного черного тела до 100 для абсолютного белого. Показатели a и b образуют с осью светлоты декартову систему координат. На основании показателей Lab можно рассчитать, полные цветовые различия

(ΔE), которые показывают, на сколько порогов цветовой чувствительности один образец отличается от другого

Более наглядно цвет определяется совокупностью показателей светлоты как количественной характеристики и качественными показателями, такими как насыщенность S и цветовой тон H.

Система основных цветов, в частности показатели Lab, применима для оценки цвета любых непрозрачных тел, что особенно важно для мясных продуктов, аттестованные методики для которых основаны на экстракции пигментов или определении уровня утилизированного нитрита натрия. Показатели Lab или Lab, H, S можно использовать для характеристики окраски комбинированных продуктов с разными цветокорректирующими или цветостабилизирующими добавками, безнитритных мясных продуктов или продуктов с уменьшенными количествами нитрита натрия, а также для оценки влияния различных технологических факторов на процесс цветообразования.

Для определения цветовых характеристик мяса Lab и XYZ существует несколько видов оборудования. В данной статьи мы предлагаем способ измерения цвета мясного сырья, который заключается в сканировании исследуемого объекта на планшетном сканере и последующей цифровой обработке полученных изображений с помощью специализированной программы Image-Pro Plus 6.0 фирмы Media Cybernetics-США

Для отработки и проверки способа брали свинину и говядину от разных морфологических частей туши (рекомендуется корейка). Образцы мяса размером 6х6 см и толщиной до 1 см помещали в специально изготовленные из тонкого стекла контейнеры и далее на планшетный сканер с разрешением не менее 600 dpi. Далее выбираем операции на измерения цвета по шкалам Lab или XYZ и рассчитаем среднее значение. Чем больше выбранных измерений, тем точне среднее значение измерений.

При оценке цвета мяса данным способом (пробонеразрушающим контролем) даются простота подготовки проб, меньшие затраты времени на измерение, меньшая погрешность результата и лучшие санитарные условия проведения исследований.

COMPUTER TECHNOLOGIES TO MEASURE MEAT COLOR

Vu Tuan Anh, Gabaraev A.N. Pham Thi Them
Moscow State University of Applied Biotechnology, 33 Talalikhina Str., Moscow, Russia

The modern market enforces strict requirements to the system of monitoring the quality of agricultural raw materials and foodstuff. In Russia and in other countries, there are recently many new color measuring equipments and the methods of measuring are also developed which allows the controlling of the important indicator of the product quality – color.

Meat color is an important indicator not only for producers, but also for consumers. Based on the color and smell of meat, the buyer can know its quality and freshness. In the international market, the color is considered as an indicator of the meat quality.

When assessing the color of meat and the meat products, it's essential to use method colorimetric for quality assurance on meat and meat products in system CIE-Lab (1976) and CIE XYZ (1931) (recommended by the International Commission on Illumination), which permits creating quantitative values of color characteristics Lab (parameter L shows brightness, a – the level of redness or greens (negative redness level) and b – the level of yellowness or blue (negative yellowness level). Brightness in a color body is presented by points on a vertical axis called the axis of brightness and has values ranging from 0 for an absolute black body to 100 for the absolute white body. The indicators a and b coordinate with the axis of brightness in the Cartesian system. Based on the indicators Lab, it's able to calculate a full color difference (ΔE) which shows at how many thresholds of color sensitivity one sample differs from another one.

Obviously, the color is defined by the whole indicators of brightness as well as quantitative and qualitative characteristic indicators, such as saturation S & color tone H.

The system of basic colors, in particular the indicators Lab, is applicable for estimating the color of any opaque bodies and is especially important to meat products. The certified techniques for this system are based on extraction of pigments from food samples or the defined level of utilized nitrite of sodium. Indicators Lab or Lab, H, S is applicable for the characteristic of coloring the products combined with different additives which correct or stabilize the color of meat, nitrite-free meat products or products with the reduced quantities of nitrite of sodium; and also for an estimation of the influence of the various technology factors on process of making color.

To define the color characteristics of meat on the scale Lab and XYZ, there are some types of equipment we can use. In this article, we suggest a measurement method of colour of meat raw materials, of which the process is described as below: scanning investigated object on the flatbed scanner, then processing digitally the received images with a specialized program Image-Pro Plus version 6.0 provided by Media Cybernetics-USA.

To complete and check this method, pork and beef from different morphological parts of the hulk (in this case, we recommended Longisimus Dorsi) are used. The meat samples, with a size of 6x6 cm and 1 cm thickness, are put in a tight thin glass case and then put on the flatbed scanner with resolution not less than 600 dpi. We proceeded to select operations on color measurements upon the scales Lab or XYZ and we would calculate the average value of these measurements. The more the selected measurements, the more exact the average value.

At an estimation of colour of meat the given method (without destruction of the sample) gives simplicity of preparation of the sample, smaller expenses of time for measurement, a smaller error of result and the best sanitary conditions of carrying out of researches.

ПРОПИОНОВОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ – АСПЕКТ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ

Драчева Л.В.,
Международная академия информатизации

Нарушения, связанные с питанием современного человека – дефицит эссенциальных и физиологически жизненно важных нутрицевтиков в условиях стрессогенных ситуаций и неблагоприятной окружающей среды – порождают целый пул заболеваний, характерных для настоящего времени.

Очевидно, что одним из эффективных решений этой проблемы является разработка и производство продуктов здорового питания.

В последнее время проявляется достаточно большой интерес именно к тем продуктам, которые несут целевую функцию своего применения. Такие продукты можно моделировать/конструировать и затем производить с помощью методов и технологий современного уровня.

Одним из множественных вариантов является использование пробиотиков на основе различных дружественных организму человека микроорганизмов. Представителями такого рода полезных бактерий являются пропионовокислые бактерии (ПКБ).

Классические («молочные») ПКБ традиционно используются в пищевой промышленности. При их дальнейшем и более детальном исследовании выявляются новые свойства, позитивно влияющие на создание пищевых продуктов для здорового образа жизни.

Пропионовокислые бактерии относятся к микроаэрофильным микроорганизмам. У них обнаружены ферменты цикла Кребса, установлена функционирующая цепь переноса электронов, кислородное, фумаратное и нитратное дыхание. И вместе с тем, ПКБ проявляют явную тенденцию к анаэробиозу. Это говорит о том, что пропионовокислые бактерии обладают высокой степенью лабильности своего метаболизма.

Например, установлено, что анаэробные представители этих микроорганизмов образуют значительные количества супероксиддисмутазы и каталазы, а также ферментов, характерных для аэробного метаболизма, подтверждая тем самым свои уникальные биохимические свойства..

В процессе своего метаболизма пропионовокислые бактерии продуцируют такие важные для человека вещества, как витамин B_{12} и фолиевую кислоту, аминокислоты, ферменты, летучие жирные кислоты.

Одним из основных продуктов жизнедеятельности ПКБ является пропионовая кислота, которая наряду с пропионатами и пропиоцинами способна подавлять рост патогенных микроорганизмов.

Пропионовокислые бактерии представляют собой естественную микробиоту, спонтанно обитаемую в твердых сырах типа «Швейцарского». В настоящее время они применяются в сыроделии в качестве стартовых культур в технологиях управляемого созревания качественных сыров. Именно пропионовокислые бактерии обусловливают основные сенсорные характеристики - вкус и аромат готового сыра, обогащая его при этом целым спектром биологически активных веществ. Помимо этого, ПКБ за счет своих бактерицидных свойств выступают как натуральные биоконсерванты молочного белка – казеина.

Автором впервые прямым высокочувствительным электрохимическим методом - катодной вольтамперометрией для исследованных штаммов пропионовокислых бактерий было установлено, что они обладают достоверно выраженными антиоксидантными свойствами. Наличие антиоксидантной активности позволит расширить спектр применения данных микроорганизмов для обогащения ими физиологически функциональных продуктов питания.

Исследование антиоксидантной активности пропионовокислых бактерий проведено на базе лабораторий Московского государственного университета им. М.В Ломоносова и Томского государственного технического университета.

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ГЕНЕТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫХ ПРОДУКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Каламкарова Л.И., Багрянцева О.В., Мамонова Л.П., Серикова Ж.А.
Казахская академия питания,Казахстан, г.Алматы, ул.Клочкова 66

Проведение постоянного мониторинга за распространенностью ГМ продукции на рынках республики необходимо для предупреждения продажи незарегистрированной и не качественной продукции. Кроме того, внедрение данного контроля позволит ускорить вступление Казахстана в ВТО.

В настоящее время проведен анализ 230 проб продуктов питания на присутствие трансгенной ДНК. Наличие генетически измененной вставки (более 1%) было обнаружено в 35 пробах продуктов.

В Казахстане Законом «О безопасности пищевой продукции» (2007 г) предусмотрена обязательная регистрация ГМП, ввозимых на территорию республики. Однако успешное проведение мониторинга невозможно без развития нормативной базы. Поэтому сотрудниками Казахской академии питания, совместно с МЗ РК, разработан ряд нормативных документов, регламентирующих производство и реализацию ГМО в РК: «Правила государственной регистрации, перерегистрации и отзыва решения о государственной регистрации продуктов детского питания, пищевых и биологически активных добавок к пище (нутрицевтиков), **генетически модифицированных источников**, красителей, материалов и изделий, контактирующих с водой и продуктами питания, химических веществ, отдельных видов продукции и веществ, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека» (27.04.07 г., №142); «Об утверждении Правил оборота генетически модифицированных объектов» (27.06.2008 г, N 630); «Об утверждении Правил проведения работ по научно обоснованному подтверждению безопасности генетически модифицированных объектов» (16.03.2008 г, N 346).

В рамках проведения обоснования бюджетной инвестиционной программы «Безопасность пищевой продукции и вступление в ВТО» (компонент F) разработан план организации мониторинга за данной продукцией в РК.

THE PROBLEMS OF GENETICALLY MODIFIED PRODUCTS' MONITORING IN KAZAKH REPUBLIC

Kalamkarova L.I., Bagryantseva O.V., Mamonova L.P., Serikova ZH.A.
Kazakh Academy of Nutrition, Kazakh Republic, Almaty, Klochcova 66

Conducting of continual monitoring the GM food-stuff at the republic's markets are necessary for prevention of sail not registered and low-quality production. Moreover introduction of this control could precipitate entrance of Kazakhstan into The World Trade Organization (WTO).

It was carried out 230 analysis of food-stuff at the presents of transgenic DNA. In 35 from them were detected genetically modified components.

The registration of GM products imported in Kazakh Republic foresee by the low "About safety of food-stuff" (2007). However, successfully conduction of monitoring is impossible without of normative basis developing. Therefore by the staff of Kazakh Academy of Nutrition together with Health Ministry was developed the row of normative documents which regulated of production and realization of GMO in KR: "The rules of government registration and rewrite of food-stuff for children, food and biology activity supplements (nutricevtics), **genetically modified sources**, dyestuffs, materials and manufacture contacted with water and food-stuff, chemical substances, some species of matter and production which could negative influence at the human health" (27.04.07, №142); "About ratification of rules of genetically modified objects rotation" (27.06.2008 г, N 630); "About ratification of rules of science' grounds attestation of genetically modified objects' safety" (16.03.2008 г, N 346).

In the framework of realization of budget program "The safety of food-stuff and introduction in WTO" (component F) developed the plan of organization of monitoring these production in KR.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ СВЕРХИЗМЕЛЬЧЕННОГО ПРОСА НА ОРГАНИЗМ ПОДОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДИСБАКТЕРИОЗОМ КИШЕЧНИКА

Каламкарова Л.И., Багрянцева О.В., Мамонова Л.П.,
Урбисинов Ж.К., Бужикеева А.Б.
Казахская академия питания, Казахстан, г.Алматы, ул.Клочкова 66

Высокая пищевая ценность казахских национальных продуктов питания и их выраженное положительное влияние на здоровье людей делает их особенно привлекательными для конструирования на их основе функциональных продуктов питания. При этом при их изготовлении перспективным является использование натотехнологий сверхизмельчения продуктов, увеличивающих биодоступность ингредиентов, входящих в их состав.

Оценка биологического действия разработанного кисломолочного продукта на основе сверхизмельченного проса (основа для национального продукта Жент), проводилась на растущих крысах-самцах линии «WAG» с исходной массой тела 50-75 г в течение 2-х месяцев. Воспалительный процесс вызывался однократным пероральным введением животным культуры условно-патогенных микроорганизмов Proteus mirabilis в количестве 10^7 КОЕ/мл. Животные были разделены на 2 группы по 30 особей в каждой группе: 1 - получали ОВР + 2 мл продукта изготавливаемого на основе обычного проса; 2- получали ОВР + 2 мл продукта изготовленного на основе сверхизмельченного проса.

Анализ состояния системы ПОЛ-АОЗ крыс с экспериментальным дисбактериозом, получавших в течение 2-х месяцев кисломолочный продукт с добавлением сверхизмельченого проса, выявило его положительное действие на систему перекисного окисления липидов (ДК, МДА, ШО и СМ) и антиоксидантную защиту организма (КАТ и СОД).

Положительное действие продукта на иммунный статус организма подопытных животных проявлялось в снижении концентрации сывороточных иммуноглобулинов классов IgM, IgA, IgG и увеличении активности нейтрофильных лейкоцитов.

THE ANALYSIS OF SOURMILK FUNCTIONAL PRODUCT AT THE BASIS OF OVERPOUNDED MILLET INFLUENCE TO THE ORGANISM OF ANIMALS WITH EXPERIMENTAL MISBALANCE OF GUT'S MICROFLORA

Kalamkarova L.I., Bagryantseva O.V., Mamonova L.P.,
Urbisinov Zh.K., Buzhikeeva A.B.
Kazakh Academy of Nutrition, Kazakh Republic, Almaty, Klochcova 66

The higher nutrition value of Kazakh national food-stuff and their apparent clinical effect made its especially attractive for constriction at their base of functional products. At the same time using of nanotechnology of overpounded is increasing of bioavailability ingredients included in their composition.

Estimation of biological activity of developed sourmilk functional product at the basis of overpounded millet from which prepared the national product Zhent was conducted at the grooving male of rats line "WAG" during of 2 month. Starting weight of rats was 75 g. Inflammatory process was initiated by single injection to animals of opportunistic microorganism culture - Proteus mirabilis in concentration 107 CFU/ml. The animals were divided at two groups. In each group were 30 rats. Firs group have got common vivarium's food allowance + 2 ml product produced from usual millet. Second group have got common vivarium's food allowance + 2 ml product produced from overpounded millet.

After two month of experiment revealed positive influence of product prepared at the basis of overpounded millet at the indexes of system lipid peroxidation (diene conjugate, malonic dialdehyde, Shive basises and midle molecules) and antioxidant activity of organism (katalase, superoxiddismutase) of rats with experimental misbalance of gut's microflora

Positive influence of this product into the immunity status of animal's organisms revealed in decrease of concentration of serum immunoglobulin's IgM, IgA, IgG and increasing of activity of neutrophil's leucocytes.

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ, ЗАЩИЩАЮЩИХ ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Каленик Т.К., Бабин Ю.В., Коршенко Л.О., Гришин А.С., Долгова Т.Г.,
Фищенко Е.С.
Тихоокеанский государственный экономический университет,
690091,г. Владивосток, ГСП, Океанский пр-т, 19

Богатые запасы гидробионтов, накопленные многоуровневые знания в области биологии, технологии, аква- и марикультуры, экологии и безопасности, подготовки кадров, международной деятельности для решения продовольственных, медицинских, сельскохозяйственных, технических, экологических, образовательных и других задач, связанных с эффективным функционированием рыбной отрасли, позволяют утверждать, что сегодня Россия занимает достойное место в ряду ведущих держав, занимающихся вопросами пищевой биотехнологии.

В Тихоокеанском государственном экономическом университете (ТГЭУ) проводятся активные исследования в области пищевой и морской биотехнологии. В рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-

технологического комплекса России на 2007—2012 годы» ведутся разработки новых продуктов питания функциональной направленности на основе гидробионтов, обитающих в дальневосточных морях. Большая работа проводится с участием иностранных университетов из стран АТР.

Целью научных исследований является получение новых знаний в области создания пищевых продуктов длительного срока хранения, несущих радиопротекторный, иммуностимулирующий и антистрессовый эффекты на основе морского нерыбного сырья с учетом их комплексной переработки и биохимических особенностей, путем научной кооперации ученых Института пищевых технологий и товароведения ТГЭУ и Института пищевых технологий Северо-Восточного сельскохозяйственного университета (КНР, г. Харбин).

FUNCTIONAL PRODUCTS BIOTECHNOLOGY DEVELOPMENT ON THE BASIS OF THE FAR EAST SEA FISHERY OBJECTS WHICH PROTECT PERSONS FROM IONIZING RADIATION

T.K.Kalenik, Yu.V.Babin, L.O.Korshenko, A.S. Grishin, T.G.Dolgova, E.S.Fischenko.
Pacific State University of Economics
19 Okeanskiy prospect, Vladivostok, 690091 Russia

Rich reserves of hidrobionts, store multilevel knowledge in biology, technology, aqua and marine cultures, ecology and safety, training of specialists, international activities for solving food, medical, agricultural, technical, ecological, educational and other tasks connected with effective functioning of the fishing industry make it possible to state that today Russia takes the adequate place among the leading countries dealing with food biotechnology.

Active investigations in the food and marine biotechnology are being carried out in Pacific State University of Economics (PSUE). New functional food products on the basis of hydrobionts existing in the Far East seas are being developed in the framework of the Federal Purpose Program " Investigations and developments on the priority trends of the Russian scientific and technological complex development for the years 2007-2012. Scholars of foreign Universities from APR countries are participating in those investigations.

The purpose of the scientific research is to obtain new knowledge in the field of creation of long-term storage food products which have radio protective, immune stimulating and anti stress effects on the basis of sea non fish raw materials taking into consideration their complex processing and biochemical peculiarities by scientific cooperation of the PSUE Institute of Food Technologies and Commodities Science scholars and the scholars of the North Eastern Agricultural University (Harbin, China).

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ БИОВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ МЕТОДАМИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО БИОКАТАЛИЗА

Лобанов В.Г., Касьянов Г.И.
Кубанский государственный технологический университет,
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2

В КубГТУ сформирован инновационный проект по реализации принципов и методов пищевой биотехнологии переработки сырья растительного и животного происхождения. Содержательная часть предлагаемых инноваций основана на ферментативном гидролизе первичных и вторичных сырьевых ресурсов, с последующим разделением продуктов гидролиза с помощью микро- и ультрафильтрации. Разработан способ конструирования новых видов белковых кластеров нанобиотехнологическими

методами. Портфель инноваций такой доктрины включает научные разработки творческого коллектива кафедры биохимии и технической микробиологии, сотрудников кафедр пищевого профиля КубГТУ. В настоящее время в арсенале творческого коллектива проекта имеется электронная база данных по информационному и патентному обеспечению способа молекулярного моделирования биокластеров на основе эссенциальных амино – и жирных кислот, структурообразователей и микроэлементов. На основании проведенных экспериментальных исследований была разработана аппаратурно-технологическая схема получения высокобелковой пищевой добавки. Теоретически обоснован способ совершенствования технологии получения белкового гидролизата из смеси растительного и животного сырья с помощью специально сконструированного мультиэнзимного протеолитического комплекса содержащий амилоризин П10Х, пепсин, каталазу, химотрипсин и коллагеназу, обладающего высокой субстратной специфичностью к белкам растительного и животного происхождения. Интенсификация процесса гидролиза достигалась изменением физико-химических условий путем ступенчатого регулирования величины pH и температуры в герметичном биореакторе под давлением насыщенных паров диоксида углерода.

IMPLEMENTATION OF FOOD BIOTECHNOLOGICAL PRINCIPLES IN THE PROCESSING OF BIORENEWABLE AGRICULTURAL MATERIAL BY THE METHODS OF ENZYMATIC BIOCATALYSIS

V. G. Lobanov, G. I. Kasyanov
Kuban State Technological University (KSTU), 2, Moskovskaya St., Krasnodar, 350072

An innovating project implementing principles and methods of food biotechnological processing of raw plant and animal material has been made at KSTU. The essential part of proposed innovations is based on enzymatic hydrolysis of the initial and secondary raw material with the subsequent division of hydrolysis products by means of micro and ultra filtration. A method for designing new types of protein clusters applying nanobiotechnological techniques has been developed. The innovative portfolio of such conception includes scientific developments of the research group of Biochemistry and Technical Microbiology Department as well as the staff of the KSTU food technology departments. At present the research group has at its disposal an electronic database for the information and patent support of biocluster molecular modeling technique using essential amino and fat acids, stabilizers and microelements. The research has made it possible to develop a flow diagram indicating the necessary parts of the equipment for obtaining a high-protein food supplement. A method to improve the technology for the obtaining of protein hydrolysate from the mixture of plant and animal material using specially designed multi-enzymatic proteolitic complex that contains amiloresin P10X, pepsin, catalase, chymotrypsin and collagenase and has high substrate specificity to proteins of vegetable and animal origin has been theoretically validated. The intensification of hydrolysis process has been achieved by changing the physical and chemical conditions by step regulation of pH and the temperature in a hermetically sealed bioreactor under the pressure of carbon dioxide saturated vapous.

СЕКЦИЯ 6
SECTION 6

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ТЕХНОЛОГИИ И УСТАНОВКИ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Бирюков В.В.
Московский государственный университет инженерной экологии
birval@rambler.ru

В зависимости от растворимости в воде загрязняющих веществ и времени их контакта с грунтами в практике возникают задачи биоремедиации поверхностных и подземных загрязнений.

Поверхностные загрязнения чаще всего представлены сырой нефтью или её углеводородными производными, слабо растворимыми в воде. Для таких загрязнений при биоремедиации наиболее часто используется метод биокомпостирования в различных модификациях.

На основе теоретического и экспериментального анализа процесса биокомпостирования рассмотрены основные факторы, влияющие на скорость процесса биодеградации и глубину очистки от загрязнений (биологические агенты в виде интродуцируемых биопрепаратов на основе монокультур или консорциумов микроорганизмов или использование аборигенной микрофлоры, температура, pH, влажность, наличие в зоне компостирования минеральных и органических источников питания и их концентрации, оптимальный уровень концентрации самих загрязнений и ингибиторов, таких как тяжёлые металлы,

структурно-механические свойства очищаемого грунта, определяющие доступ кислорода и отвод продуктов дыхания из системы и др.).

Рассмотрены модификации метода, предусматривающие введение в процесс органических добавок, поверхностно-активных веществ, олеофильных субстратов, натуральных сорбентов, цеолитов.

Приведены данные по опыту использования в течение 10 лет технологии «Олеоворин» по биоремедиации нефтезагрязнённых осадков ливневой канализации на специально оборудованных площадках. Отмечено, что в практике наиболее часто возникают проблемы очистки комбинированных загрязнений нефтепродуктами и тяжёлыми металлами.

Подземные загрязнения возникают в случаях, когда загрязняющие вещества хорошо растворимы в воде. Рассмотрен способ биоремедиации стойких подземных загрязнений фенолами, предусматривающий циркуляцию рабочей жидкости через скважины в зону подземного загрязнения с очисткой её на биофильтре с иммобилизованными микроорганизмами, закреплёнными на древесной стружке. Способ реализован в Чувашии для ликвидации последствий железнодорожной катастрофы.

Рассмотрены перспективы использования иммобилизованного мицелия грибов, продуцирующих фенолоксидазы, для интенсификации процессов биодеградации фенольных соединений в почвах , грунтах и сточных водах.

TECHNOLOGIES AND PLANTS FOR BIOREMEDIATION OF SURFACE AND SUBSURFACE CONTAMINATIONS

Biryukov V.V.
Moscow State University of Environmental Engineering
birval@rambler.ru

Depending on solubility of contaminants in water and period of their contact with soil the problems of bioremediation of surface and subsurface (underground) contaminations occur in practice.

Surface contaminations most commonly represented by crude oil or its hydrocarbon derivatives which are insoluble or slightly soluble in water. The biocomposting method of different versions is used most often for such contaminations.

The main factors influencing on the biodegradation rate and degree of contaminations' cleaning were analyzed:

- biological agents as introducing biopreparations in the form of monocultures or microbial consortia, or using aborigine microflora;
- temperature, pH, moisture;
- mineral and organic nutrient sources and their concentrations;
- value of contaminant itself concentration;
- inhibitors such as heavy metals;
- structural aggregation of cleaned soil characteristics, controlling availability of oxygen and removal of respiration effluents from the soil.

Modifications of biocomposting method are analysed:

- incorporation into process some organic additives;
- surfactants;
- oleophylic substrates;
- natural sorbents;
- zeolites.

The experience of using "Oleovorin" technology for bioremediation of oil polluted sediments of rain canalization during 10 year exploitation on the special equipped plants is presented. It is pointed out that mixed contaminations by oil products and heavy metals are widespread.

Subsurface contaminations come up in cases when contaminants are water-soluble. The method of bioremediation of hardy phenolic underground contaminations is presented. The method includes the circulation of working liquid through wells into zone of underground contamination with its following clean processing by microorganisms immobilized on wood chips in biofilter. This method was realized in Chuvashia for the liquidation of the railway crash aftereffect.

The prospect of using a fungi mycelium producing phenoloxydases for biodegradations of phenolic substances in soils, grounds and waste waters are also discussed.

БИОМЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

Швецов В.Н., Морозова К.М.
ОАО «НИИ ВОДГЕО»
Россия, г. Москва, 119048, Комсомольский проспект,42
E-mail: v.shvetsov77@mail.ru

Радикальное улучшение характеристик биотехнологий очистки сточных вод возможно путем создания гибридных биомембранных технологий. В НИИ ВОДГЕО разработан биосорбционный метод для глубокой очистки сточных вод различного состава, сущность которого состоит в адсорбции загрязнений из воды активированным углем, биомодификации биорезистентных загрязнений в микропористой структуре сорбента в биоразлагаемую форму с последующим их окислением биопленкой на поверхности сорбента.

Биосорбционный метод применим для очистки сточных и природных вод в широком диапазоне изменения температур и обеспечивает эффективное удаление как биоразлагаемых, так и биорезистентных, токсичных и канцерогенных веществ, таких как нефтепродукты, детергенты, хлорорганические и фосфорорганические соединения, соединения азота и др., что не достижимо ни традиционными методами биологической очистки, ни отдельно мембранными методами. Совмещение биосорбционной технологии с использованием порошкообразных сорбентов (ПАУ) и мембранной фильтрации позволит существенно улучшить характеристики биосорбционной технологии. В разработанном НИИ ВОДГЕО биосорбционно-мембранном реакторе с ПАУ (БМР) реализуется гибридный процесс мембранного фильтрования и биосорбционного окисления на биоактивном порошкообразном активированном угле.

Впервые в России проведены длительные исследования пилотных установок МБР и БМР на реальных сточных водах НПЗ. Проведена сравнительная оценка мембранных биореакторов с традиционной системой биологической очистки. Получены технологические расчетные параметры процессов очистки в биомембранном реакторе и доочистки в биосорбционно-мембранном реакторе сточных вод НПЗ. Показано, что мембранные биотехнологии обеспечивают чрезвычайно высокую степень очистки при очень высокой стабильности и устойчивости процесса.

Технология МБР с нитри-денитрификацией обеспечивает качество очищенной воды, соответствующее нормативам на сброс водоем рыбохозяйственного назначения по соединениям азота, взвешенным веществам, БПК и ХПК. Значительно глубже происходит окисление в МБР нефтепродуктов, фенола и СПАВ. Окислительная мощность МБР в 1,5-2,5 раза выше традиционных аэротенков при более высоком качестве очищенного стока. Эффективность очистки от органических загрязнений по ХПК в МБР достигает 70-73 %, в аэротенках – 57-65 %, по БПК, соответственно, 98-99 % и 84-86 %.

На стадии доочистки использование биосорбционно-мембранного реактора с ПАУ (БМР) обеспечивает удаление основных и специфических органических загрязнений до требуемых нормативов (БПК до 0,5 – 0,8 мг/л, нефтепродукты <0,05 мг/л, фенол до 0,001мг/л, СПАВ до 0,01 мг/л, азот аммонийный до 0,2 мг/л).

В настоящее время качество природной воды многих источников не отвечает нормативным требованиям. Вода большинства водоемов характеризуется повышенной окисляемостью, цветностью, мутностью, а также присутствием загрязнений антропогенного происхождения (нефтепродукты, фенол, соединения азота, тяжелые металлы и т. д.), удаление которых до современных требований традиционными методами является серьезной проблемой.

Наиболее распространенные в настоящее время методы очистки природных вод, основанные на коагуляции, окислении озоном или хлором, адсорбции на активированном угле, не всегда в должной степени обеспечивают барьерную функцию в отношении ряда загрязнений антропогенного происхождения, а при обеззараживании хлором (особенно первичном) воды, содержащей органические загрязнения, образуются токсичные летучие галогенорганические соединения (ЛГС), опасные для здоровья человека.

Экспериментальные исследования проводились на лабораторной установке биосорбционно-мембранного реактора (БМР) с использованием половолоконных микрофильтрационных мембран. В качестве загрузочного материла в БМР использовался ПАУ марки ОУ-А с концентрацией 20-25 г/л.

Установка работала в течение 8 месяцев в непрерывном режиме как на реальной природной воде (р. Москва и р. Яуза), так и с добавлением в нее ксенобиотиков. Отбор речной воды осуществлялся непосредственно в черте города.

Эффективность работы БМР сопоставлялась с очисткой методом коагуляции оксихлоридом алюминия. Результаты сравнительных исследований приведены в таблице.

Показатели	БМР			Коагуляция			СанПиН 2.1.4.1074-01
	Сырая вода	Пермеат	Эффект, %	Сырая вода	Очищенная вода	Эффект, %	
Перманганатная окисляемость, мг/л	7,6-8,0	4,9-5,3	34-36	8,1-9,5	5,7-6,2	30-35	5
Цветность, град./	23-34	15-20	35-41	30-33	11-12	63-64	20
Нефтепродукты, мг/л	0,22-0,46	0,016-0,035	92-93	0,14-0,28	0,071-0,17	39-50	0,1
АПАВ, мг/л	до 3,0	0,02	99,5	до 3,0	2,5	15	0,5
Фенол, мг/л	0,21	0,001-0,002	99,1	0,15	0,136	9,3	0,25

Биосорбционно-мембранный реактор обеспечивает глубокое удаление ксенобиотиков из природных вод, позволяет на качественно новом уровне решать проблему обеспечения населения безопасной питьевой водой в условиях антропогенного загрязнения водоисточников.

Эффективность очистки природных вод по показателям перманганатной окисляемости и цветности близка к эффективности очистки методом коагуляции. Удаление ксенобиотиков (нефтепродукты, АПАВ, фенол) происходит значительно более эффективно, чем при коагулировании, при этом достигаются самые строгие современные нормативы.

Использование БМР позволяет получить качество очищенной воды, удовлетворяющее современным требованиям по всем основным загрязняющим компонентам и загрязнениям антропогенного характера.

BIOMEMBRANE TECHNOLOGIES FOR NATURAL WATER AND WASTEWATER TREATMENT

Shvetsov V.N., Morozova K.M.
NII VODGEO PC,
42, Komsomolsky prospect, Moscow, 119048, Russia
E-mail: v.shvetsov77@mail.ru

A radical improvement of characteristics of wastewater treatment technologies can be obtained by development of hybrid biomembrane technologies. NII VODGEO has developed the biosorption method for advanced treatment of wastewater of different composition; its principle lies in the fact that the pollutants are adsorbed from water by activated carbon; the bioresistant pollutants undergo, in microporous structure of sorbent, biomodification and become biodecomposed forms with subsequent oxidation by biofilm on the sorbent surface.

The biosorption method can be used for treatment of waste and natural water in a wide range of change of temperatures and provides effective removal of both biodecomposed and bioresistant, toxic and cancerogenic substances, such as oil products, detergents, organochlorine and organophosphoric compounds, nitrogen compounds et al. This result can be achieved by neither traditional methods of biological treatment nor membrane methods alone. The combination of biosorption technology with the use of powdered sorbents (PAC) and membrane filtration will allow to improve essentially the characteristics of biosorption technology. The biosorption-membrane reactor with PAC (BMR) developed by NII VODGEO conducts the hybrid process of membrane filtration and biosorption oxidation with bioactive, powdered, activated carbon.

For the first time the prolonged study of pilot units of MBR and BMR operating with real wastewater of refinery has been conducted in Russia. A comparative estimation of membrane bioreactors and traditional system of biologic treatment has been made. Technologic design parameters of refinery wastewater treatment processes in biomembrane reactors and its advanced treatment in biosorption-membrane reactors have been obtained. It is shown, that the membrane technologies guarantee very high degree of treatment at very high stability and reliability of process.

The MBR technology with nitrification-denitrification ensures effluent water quality corresponding to very strong modern requirements in the terms of nitrogen compounds, suspended substances, BOD and COD. Oxidation of oil products, phenol and detergents is considerably higher. Oxidation capacity of MBR is 1.5 – 2 times higher than capacity of traditional aerotanks at higher quality of effluent water. Efficiency of treatment for organic pollutants in the terms of COD in MBR reaches 70-73 %, in aerotanks –57-65 %; BOD – 98-99 % and 84-86 % respectively.

The use of biosorption-membrane reactor with PAC (BMR) ensures the removal of main and specific organic pollutants up to the required standards (BOD up to 0.5- 0.8 mg/L, oil products <0.05 mg/L, phenol up to 0.001 mg/L, detergents up to 0.01 mg/L, ammonia nitrogen up to 0.2 mg/L).

At present the quality of natural water from many water sources doesn't correspond to the specified requirements. The water of the majority of water basins is characterized by rather high oxidation, chromaticity, turbidity and availability of anthropogenic pollutants (oil products, nitrogen compounds, heavy metals et al.) extraction of which by traditional methods up to the levels corresponding to the modern requirements is a very serious problem.

Presently the most-used methods of natural water treatment based on coagulation, oxidation by ozone and chlorine, adsorption by activated carbon not always perform properly their function of barrier to some anthropogenic pollutants; in the course of disinfection with chlorine the toxic volatile halogenorganic compounds (VHC) dangerous for human health are generated.

The experimental studies have been conducted at the laboratory unit of biosorption-membrane reactor (BMR) with the use of hollow fibre microfiltration membranes. PAC of ОУ-А with concentration of 20-25 g/L was used as a loading media for BMR.

The unit operated uninterruptedly during 8 months using the real natural water (the Moskva and the Yauza) and with addition of xenobiotics to it as well. The river water was taken within the city line.

The efficiency of BMR operation was compared with efficiency of treatment by coagulation by aluminium oxychloride. The results of comparative studies are presented in Table.

Indices	BMR			Coagulation			Sanitary Rules and Norms
	Crude water	Permeate	Effect,%	Crude water	Effluent water	Effect, %	
Permanganate oxidation, mg/L	7,6-8,0	4,9-5,3	34-36	8,1-9,5	5,7-6,2	30-35	5
Chromaticity, deg.	23-34	15-20	35-41	30-33	11-12	63-64	20
Oil products, mg/L	0,22-0,46	0,016-0,035	92-93	0,14-0,28	0,071-0,17	39-50	0,1
Anionic surface active substances(ASAS), mg/L	до 3,0	0,02	99,5	до 3,0	2,5	15	0,5
Phenol, mg/L	0,21	0,001-0,002	99,1	0,15	0,136	9,3	0,25

The biosorption-membrane reactor ensures advanced removal of xenobiotics from natural water, and makes it possible to solve the problem of safe potable water supply under conditions of anthropogenic pollution of water sources at the qualitatively new level.

The efficiency of natural water treatment in terms of permanganate oxidation and chromaticity approaches the efficiency of treatment by coagulation. The removal of xenobiotics (oil products, ASAS, phenol) is considerably more effective than in case of coagulation, as this takes place the strongest modern standards are achieved.

The use of BMR allows to obtain the effluent water quality meeting the modern requirements in terms of main polluting components and anthropogenic pollutants.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ

Турковская О.В., Муратова А.Ю., Дубровская Е.В., Плешакова Е.В., Позднякова Н.Н., Панченко Л.В., Бондаренкова А.Д.
Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
Россия, 410049, Саратов, просп. Энтузиастов,13

Использование растений для ремедиации загрязненных объектов (фиторемедиация) получило широкое признание как современный экологически безопасный и экономически выгодный способ восстановления окружающей среды. Однако накопленный за последние 10-15 лет научно-практический опыт показал, что кроме ряда неоспоримых преимуществ фиторемедиации эффективность этого способа пока остается недостаточной. Одним из серьезных ограничений при этом является чувствительность растений к высоким концентрациям загрязнителя в грунте и неблагоприятным физико-химическим факторам, возникающим в условиях загрязнения. В связи с этим, для повышения эффективности фиторемедиации представляется целесообразным использовать комплекс приемов, направленных на повышение устойчивости растений к загрязнителю, улучшение

их приживаемости и роста на загрязненных участках, а также активизацию растительно-микробных комплексов, составляющих основу технологии и осуществляющих процесс деградации поллютантов и восстановления почвенного здоровья.

Для повышения эффективности фиторемедиации почвы, загрязненной различными нефтяными углеводородами в вегетационных опытах исследовали возможность применения комплекса приемов, включающего использование различных растительных видов или их смесей, минеральных удобрений и стимулирующих рост растений микроорганизмов. Полученные результаты показали, что отдельные варианты такого комплексного подхода позволяют увеличить эффективность фиторемедиации на 40%. Отработанные технологические приемы были успешно апробированы на территории рекультивируемого шламонакопителя нефтеперерабатывающего завода.

Работа поддержана грантом МНТЦ#3419.2

POSSIBILITIES OF INCREASING PHYTOREMEDIATION EFFECTIVENESS

Turkovskaya O.V., Muratova A.Yu., Dubrovskaya Ye.V., Pleshakova Ye.V., Pozdnyakova N.N., Panchenko L.V., Bondarenkova A.D.
Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms, Russian Academy of Sciences, 13 Prospekt Entuziastov, Saratov 410049, Russia

The use of plants for pollution remediation (phytoremediation) has received wide recognition as a modern, environmentally benign, and economically attractive means of restoring the environment. However, scientific and practical experience gained over the past 10 to 15 years has shown that although phytoremediation offers several undisputable advantages, its effectiveness still remains insufficient. A serious limitation is plant sensitivity to high pollutant concentrations in soil and to unfavorable physical–chemical factors appearing in polluted environments. In this context, it makes sense to increase the effectiveness of phytoremediation by using a complex of techniques directed to enhancing plant resistance to pollutants, improving plant survival ability and growth at polluted sites, and activating plant–microbial associations, forming the basis of the technology and effecting pollutant degradation and soil restoration.

To increase the effectiveness of phytoremediation of a soil polluted with various oil hydrocarbons, we studied, in pot experiments, the possibility of using a complex of techniques including the use of various plant species or their mixtures, mineral fertilizers, and plant-growth-promoting microorganisms. The results showed that in some cases, such an integrated approach allowed phytoremediation effectiveness to be increased by 40 %. The tested techniques were successfully applied to the reclamation of an oil-sludge pit in the grounds of an oil refinery.

The work was supported by ISTC grant #3419.2.

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Далин М.В., Перель С.С., Яшина Н.В.

Кафедра микробиологии и вирусологии медицинского факультета Российского университета дружбы народов Минобрроснауки, отдел нормативно-методичес-кого обеспечения правового управления Роспотребнадзора

Безопасность биотехнологических производств предусматривает с одной стороны совершенствование технологических схем, лежащих в основе изготовления таких важных продуктов для потребительского рынка как вакцины, нормофлоры, антибиотики, пищевые добавки, закваски для молочнокислых продуктов и хлебопечения, ремедиаторы, снижающие степень антропогенного загрязнения окружающей среды. Основная масса биотехнологических производств, занятых выпуском перечисленных и им подобных продуктов, основана на применении асептических поточных линий, в которых не допускается работа с нестерильными воздушными и жидкостными объемами входящих в процесс полупродуктов. В то же время, при производстве некоторых ферментов для пищевой промышленности, кормовых добавок, заквасок для силосования зеленой массы, строгая асептика не требуется, но в то же время нормируется выброс в рабочую зону и в воздух селитебных зон, прилегающих к предприятиям подобной направленности, микроорганизмов – продуцентов, попадающих во внешнюю среду с газо-воздушными выбросами от ферментационных установок. В период 1996-1999 годов в Российской Федерации действовали гигиенические нормативы ГН 2.2.5038-95 и ГН 2.2.6.709-98, регламентирующие безопасную работу биотехнологических производств разной направленности. Позже, в начале XXI века на основе Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» №52-ФЗ от 30 марта 1999 г. контроль за уровнем безопасности биотехнологических производств, работающих в режиме асептики, стали осуществлять стандартными аспираторами типа MAS-100 (фирмы Merk, Германия). Эти же автономные и им подобные пробоотборники нашли применение и при контроле газо-воздушных выбросов биотехнологических производств, не использующих строгой асептики при подаче в ферментеры полупродуктов и газо-воздушных смесей. В 2001 г. Минздрав РФ документом ГН – 2.1.6.1041-01 утвердил «ПДК микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе населенных мест», а документом МУК 4.2.1054-01 «Измерение концентраций микроорганизмов – продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест». В связи с некоторым оживлением работы предприятий биотехнологической отрасли в 2002 г. увидел свет документ ГН 2.2.6.1080-01 как дополнение к ГН 2.2.6.709-98, а в 2007 Роспотребнадзор издал сборник гигиенических нормативов ГН 2.1.6.2177-07 и 2.2.6.2178-07 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов – продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест и в воздухе рабочей зоны. По состоянию на начало 2009 г. высокое качество нормативных документов, введенных в действие Роспотребнадзором, подтверждено практическими службами сан-эпид надзора и используется проектирующими организациями при подготовке ТЗ и ТЕО на вновь открываемые микробиологические и биотехнологические производства.

REGULATORY AND PROCEDURAL GUIDELINES FOR SAFETY MEASURES ON BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTIONS

Dalin M.V., Perel S.S., Yashina N.V.
Department of microbiology and virusology of the faculty of medicine of the Russian University of Peoples Friendship Ministry of Education and Russian Science, department of regulatory and procedural guidelines for legal administration of Rospotrebnadzor (Russian Federal Consumer Rights Protection and Human Health Control Service)

Safety of biotechnological production involves development of technological schemes which underlie production of such important consumer market products as vaccines, antibiotics, accessory food substances, lactic acid starters and sour dough, remediators which reduce man-made environmental pollution. Biotechnological production of abovementioned and similar products is mostly based on application of aseptic flow lines, which prohibit presence of unsterile liquids and gasses in intermediate products. Meanwhile strict aseptic is not required when producing certain ferments for food industry, supplementary feeds, silage ferments, but at the same time emission of producing microorganisms to ambient medium around a fermenting facility (working zones and zones intended for building) is controlled. During 1996-1999 in the Russian Federation ГН 2.2.5038-95 and ГН 2.2.6.709-98 health standards were applied regulating safe operation of biotechnological facilities of different specialization. Later in the beginning of the XXI century basing on the federal law "On the Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population" №52-ФЗ of 30th March 1999 level of safety of biotechnological productions, operating in aseptic conditions, was controlled by standard aspirators type MAS-100 (Merc, Germany). These autonomous and alike sample-collecting devices also found application when controlling gas-air emissions of biotechnological productions which do not apply strict aseptic when feeding semi-products and gas-air mixes to fermenters. In 2001 in the health standards "ГН – 2.1.6.1041-01" the Public Health Ministry stated "Maximum allowed concentration of producing microorganisms, bacterial medication and its components in the ambient medium of inhabited areas". And the document МУК 4.2.1054-01 states "Measurement of producing microorganism concentrations bacterial medication and its components in the ambient medium of inhabited areas". Due to slight buoyancy on the biotechnological branch in 2002 as an addition to "ГН – 2.1.6.1041-01" "ГН 2.2.6.1080-01" was approved. In 2007 Russian Federal Consumer Rights Protection and Human Health Control Service (Rospotrebnadzor) issued a collection of health standards "ГН 2.1.6.2177-07" and "ГН 2.2.6.2178-07" "Maximum allowed concentration of producing microorganisms, bacterial medication and its components in the ambient medium of inhabited areas and work zone". In the beginning of 2009 high quality of approved regulating documents was confirmed by executive departments of Rospotrebnadzor. These documents are applied by projecting organizations when preparing requirements specification for newly started businesses and facilities.

BIODETECTORS CALUX® FOR ENVIRONMENTAL POLLUTION CONTROL AND HUMAN IMPACT

Peter A. Behnisch
BioDetection Systems BV (BDS),
Sciencepark 406, 1098 XH Amsterdam, The Netherlands

BioDetectors are gaining widespread use and regulatory acceptance in Europe (EC approval), USA (EPA approval) and Asia (e.g. JIS approval) in the field of food/feed testing for dioxin/dl-PCB control (EC/1883/2006), environmental control for dioxin-like compounds (EPA 1883) as well as for endocrine disrupters (EDCs).

In several European Union funded FP5/6 projects, these methods have been evaluated and applied on environmental samples, chemical compounds (REACH; ROHS), food/feed matrices as well as their impact on human health issues e.g. : Project DIFFERENCE for food/feed rapid dioxin analysis by DR CALUX (www.dioxins.nl;); Project HORIZONTAL for soil, sediment and biowaste by DR CALUX (Gawlick et al 2004); Project TECHNEAU for EDCs in the drinking water safety and water treatment technology by a panel of CALUX technologies (http://www.techneau.org); Project FIRE for brominated flame retardants by a panel of CALUX technologies (Hamers et al. 2006); Project ACE by analysing combination effects of mixtures of estrogenic chemicals in marine and freshwater organisms (www.the-ace-project.info); Project NEW GENERIS for human biomarker for baby-mother cohorts in different European countries (www.generis.org); Project DISCRISET for the development of bioassays for the rapid discrimination of hazardous and non-hazardous waste (http://www.vito.be) or Project REPROTECT to substitute animal testing by non-animal cell-based biodetectors for the global implementation of guidelines for the reproductive safety of industrial chemicals called REACH in cooperation with the ECVAM and OECD (http://www.reprotect.eu).

In these R&D projects many international institutes from many different countries are participating by developing appropriate sample extraction, cleanups and bioanalysis methods for all kinds of matrices such as food/feed, soil, water, human tissue or air samples. Cell-based reporter gene assays such as the CALUX have demonstrated to be sensitive, easy-to-learn, cheap and reliable biodetectors for environmental pollution control (www.bds.nl).

Also in Japan and America many efforts have been done to evaluate and establish these biodetectors for environmental control and environmental pollution recycling control (Behnisch et al. 2002; Sakai et al. 2003; Takigami et al. 2008) such as for dioxin residues treatment from municipal waste incinerators (Behnisch et al 2002), POPs Destruction (Takigami et al. 2002 and 2008); harbor sediment toxicity assessment (Takigami et al. 2008) or drinking water/municipal waste water treatment plants (Behnisch et al. 1998; Sander et al. 2007).

References

[1]. Gawlick et al. (2004), TrAC Trends in Analytical Chemistry, Vol. 23, 686-703
[2]. Takigami et al (2008), Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry—Biological Responses to Chemical Pollutants, TERRAPUB.
[3]. Behnisch, P. A. et al. (2001). Environ. Int., 27, 413–439.
[4]. Behnisch, P. A.,et al. (2002). Environ. Sci. Technol., 36, 5211–5217
[5]. Sakai, S., H. Takigami (2003). Ind. Health, 41, 205–214.
[6]. Behnisch P. et al (2001). Environmental International 27/6, 495-519
[7]. Takigami H, Hosoe K, Behnisch PA, et al. (2002). Organohalogen Compounds 58, 397-400.
[8]. Behnisch P.A. et al. (2001). Chemosphere 43/4-7, 977-984.
[9]. Hamers et al. (2006). Tox Sci, 92(1):157-173

RAPID METHODS FOR DIOXINS AND DL-PCBS IN FOOD/FEED CONTROL

Peter A. Behnisch
BioDetection Systems BV (BDS),
Sciencepark 406, 1098 XH Amsterdam, The Netherlands

Introduction

Last year several new "dioxin and dl-PCBs crisis" in meat occurred e.g. in Italy ('mozzarella buffalo crisis'), Chile ('animal feed') or Ireland ('PCB transformer oil in drying process') showing the needs for rapid, high capacity, easy-to-learn and cost-efficient screening methods to support National Food Monitoring programs as well as traceability systems for the feed/food industry[1, 2, 3]. To permit bioassays to be used for screening foodstuffs for the presence of dioxins/PCBs and for further ISO 17025 accreditation of laboratories, the EU has laid down specific requirements for cell-based screening tests[4]. One of the best evaluated screening tests is the DR CALUX® bioassay (see FP6 Project Difference, www.dioxins.nl; as well as "Ten EC country intercalibration test" by the JRC), which has full standardised methods for extraction, clean-up and measurement of all EC required food/feed items[5]. Several round robin studies have been performed to evaluate the DR CALUX technology for feed and food[6]. Within the last decade the service laboratory of BDS has analyzed all kinds of feed and food by DR CALUX® method for Total TEQ. In this paper we present exemplary the results of around 500 food samples and 100 feed samples. In the cases of food samples only 6.5% of the samples were found to exceed the EU guideline for only dioxins, while in case of feed samples 17% exceeded these EU limits.

References
[1]. Behnisch, P.A. (2005), Rapid Methods. Wageningen Academic Publishers. pp. 303-318.
[2]. Behnisch, P.A. (2006) Fish Farmer, Vol. 29, No. 5, pp. 38-39.
[3]. Behnisch, P. A. (2005). Food. Issue 1, Spring 2005 pp. 13-17.
[4]. Commission Directive 2002/70/EC of 26 July 2002.
[5]. Besselink, H., et al.. (2004). *Organohalogen Compounds*, 66:677-686.
[6]. Besselink, H., et al. Organohalogen Compounds 2006.

РАЗРАБОТКА И СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО БИОПОЛИГОНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Правдин В.Г.[1], Бобрицкий Г.А.[2], Толстой Н.И.[2], Кожевин П.А.[3]
[1]ООО «НТЦ БИО»,
[2]АО «Приосколье»,
[3]МГУ им. М. В. Ломоносова

В Белгородской области построены крупнейшие агропромышленные комплексы производства бройлерного мяса птицы, эксплуатация которых требует соблюдения установленных санитарно-гигиенических правил и решения большого комплекса возникающих экологических проблем.

В ЗАО «Приосколье» построен и эксплуатируется крупнейший в России биополигон, способный перерабатывать 165 тыс. т/год подстилки помётной птичьей (ППП) и производить высококачественный мелкодисперсный биокомпост, реализация которого зерновым агрофирмам уже в прошедшем году составила ~ 150 тыс. тонн.

Нами разработан аэробно-анаэробный способ биоконверсии ППП с использованием ворошителей буртов и дополнительной влаги. Ворошитель буртов способен перемещать до 4000 тонн в час аэрируемой биомассы и резко интенсифицировать тепло-массообменные и биохимические процессы. Использование воды на биополигоне не менее 60 м^3/час, а общая площадь его асфальтированной поверхности составляет 12 га.

В летних и зимних условиях проводились эксперименты на сотнях буртов (основание – 5,5 м, высота – 2,5 м, длина – 120 м) с определением профиля температур во времени, влажности, ph, содержания в массиве CO_2 и O_2 в зависимости от различных факторов. Периодически проводились химические и биологические анализы по специальной программе.

С целью увеличения объемов переработки биомассы отходов до 300 тыс. т/год на этой же площади (в связи с увеличением объемов производства мяса) нами разработана и экспериментально проверена технология компостирования с использованием посевных буртов, где по специальной технологии создается эффективная и дешевая микробиологическая закваска – ускоритель ферментации. При добавлении этого материала в основные производственные бурты в количестве 10 -20 кг/тонну ППП процессы биоконверсии ускоряются в 2 раза в зимний период и в 3 раза – в летний. В этом случае среднее время ферментации составляет 20 – 22 дня. За это время, при температуре в бурте 55 – 75^{0}C, погибают патогенные микроорганизмы, семена сорной растительности, испаряется лишняя влага, уменьшается выделение в атмосферу аммиака, альдегидов, индолов, скатолов, сероводорода. Но главное – в процессе ферментации и минерализации исходного биоматериала образуется биокомпост, содержащий не только от 50 до 80 кг/тонну NPK, но и ценный биологически активный органический субстрат для питания растений и почвенного агробиоценоза. Реальная себестоимость биокомпоста не превышала 300 руб. за тонну, что в несколько раз дешевле минеральных удобрений.

ЗАО «Приосколье» строит второй биополигон переработки 100 тыс. т. ППП, проектируется применение этой технологии на других объектах.

С позиций опыта создания и эксплуатации нового крупномасштабного объекта следует заметить, что предлагаемая технология с существенно меньшими удельными затратами может быть реализована на средних птицефабриках (15 – 35 тыс. т. ППП) на грунтовых биополигонах с ворошителями буртов, работающих от вала отбора мощности трактора.

DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF AN INDUSTRIAL BIOLOGICAL TESTING GROUND FOR THE PRODUCTION OF ORGANIC FERTILIZERS

Pravdin V.G.[1], Bobritsky G.A.[2], Tolstoy N.I.[2], Kozhevin P.A.[3]
[1]"NTC BIO" LLC,
[2] "Prioskolye" CJSC,
[3] Lomonossov Moscow State University

First-rate broiler meat agro industrial complexes have been built in Belgorod region, thus their operation requires the observance of set hygiene and sanitary rules as well as the decisions in lots of arising ecology problems.

A biological testing ground, the biggest in Russia, has been built by the "Prioskolye" CJSC, which, now in operation, fits for processing 165,000 t/a of poultry litter, and to manufacture a high quality fine disperse bio-compost already sold last year, to grain producing companies, in amount of ~ 150,000 t.

We have developed an aerobic/anaerobic method of the poultry litter bioconversion, with use of clamp agitators and of additional moisture. A clamp agitator is able to move up to 4,000 t/h of biomass aerated, thus drastically intensifying heat/mass exchange and biochemical processes. Water consumption in the testing ground is at the least 60 m3/h, and its total asphalted area is 12 ha.

In summer or winter time, experiments in hundreds of clamps (base 5.5 m, height 2.5 m, length 120 m) have been performed for defining temperature profiles with changing of time, humidity, pH value, CO_2 and O_2 contents in the clamp body, depending upon different factors. Special chemical/biological test program has been periodically carried out.

To increase biomass waste processing volumes up to 300,000 t/a on the same area (because of meat production output increase), we have worked out and experimentally checked a composting technology method with use of sowing clamps wherein an effective and cheap microbiological ferment is produced for accelerating the fermentation. While adding the material to main production clamps in amount of 10-20 kg/t of the litter, bioconversion processes get intensified twice in winter and three times in summer time. In this case the average fermentation time equals 20-22 days. Within the period, at clamp temperatures 55-75° C, pathogenic microorganisms get destroyed, excess moisture evaporates, the release of ammonia, aldehydes, indoles, skatoles, hydrogen sulfide to atmosphere decreases. But the main advantage is that bio-compost is formed at fermenting and mineralizing the initial biomaterial, containing not only 50-80 kg/t of NPK but a bioactive organic substrate valuable for the plant growth and for the soil agrobiocenosis. The real self cost of bio-compost does not exceed 300 Rub/t, i.e. several times cheaper than of mineral fertilizers.

The CJSC “Prioskolye’ is constructing the second biological testing ground for processing 100,000 t of poultry litter, and projecting work for using the technology in other objects is in process.

The experience of launching and operating a new large-scale facility proves that the proposed technology process can be realized with significantly decreased expenditures in average size poultry farms (for 15,000-35,000 t of the litter) in ground test areas with clamp agitators functioning with considering the tractor power shaft.

АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДЕСТРУКТОРОВ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ – ОСНОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ

Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В., Ищенко О.В.
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 190013, г. Санкт Петербург, Московский пр., 26

Выбор микроорганизмов деструкторов для исследований по биодеградации ксенобиотиков вообще и ПАУ в частности нередко носит субъективный характер - определяющими факторами являются традиции лаборатории, наличие штамма, опыт исследователя. Для обоснованного выбора штамма необходимо представление как о потенциальной способности культуры осуществлять деградацию данного ПАУ (наличие соответствующих ферментов), так и о способности представителей вида (рода) к которому относится предполагаемый деструктор, разрушать аналогичные соединения.

В докладе приводится анализ биохимических механизмов биодеградации ПАУ и разнообразия микроорганизмов – деструкторов таких приоритетных поллютантов как нафталин, аценафтен, аценафтилен, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бензантрацен, хризен, бенз(b)флуорантен, бенз(k)флуорантен, бенз(a)пирен, дибенз[a,h]антрацен, бенз[g,h,i]перилен, индено[1,2,3-cd]пирен. Обсуждается перспективность поиска штаммов – деструкторов в различных

таксономических группах, обосновываются оптимальные для различных групп микроорганизмов (бактерии родов *Pseudomonas, Mycobacterium, Rhodococcus*, грибы белой гнили) технологические приемы и алгоритмы переработки ПАУ содержащих субстратов.

Рассматриваются вопросы экологической и фитосанитарной безопасности при проведении биоремедиации природных объектов, загрязненных ПАУ.

БИОПРЕПАРАТ «БИОРОС» И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Акопова Г.С., Листов Е.Л., Балакирев И.В.
ООО «ВНИИГАЗ», 142717 Московская область, Ленинский район, поселок Развилка

Проблема утилизации углеводородных загрязнений актуальна для ОАО «Газпром» и нефтегазового комплекса в целом. Ведется поиск оптимального способа очистки нефтезагрязненных отстойников и амбаров углеводородсодержащих шламов, а также устранения последствий неорганизованных разливов жидких углеводородов.

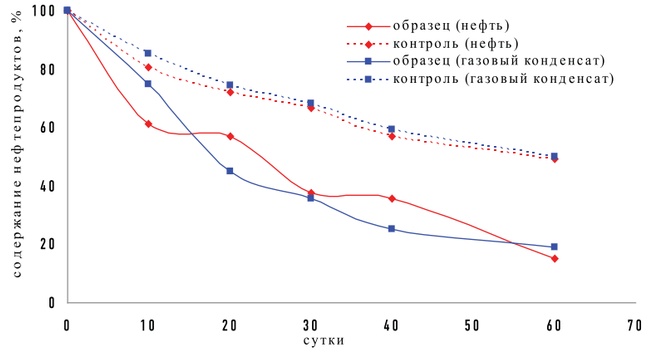


Рисунок 1 - Интенсивность снижения концентрации загрязнителя в почве

В ООО «ВНИИГАЗ» создана экспериментальная установка по производству биопрепаратов, предназначенная для селекции новых штаммов микроорганизмов, утилизирующих различные виды углеводородсодержащих загрязнений и отработки технологических режимов производства и применения препаратов. Разработан биопрепарат «БИОРОС» максимально направленный на борьбу с загрязнениями нефтегазового комплекса.

С использованием биопрепарата «БИОРОС», проведены лабораторные и полевые испытания по очистке искусственно загрязненных почв газовым конденсатом, сырой нефтью и минеральным моторным маслом с начальной концентрацией данных углеводородов 10%. Испытания проводились при различной температуре окружающего воздуха. На рисунке отражена интенсивность снижения концентраций газового конденсата и сырой нефти в почве.

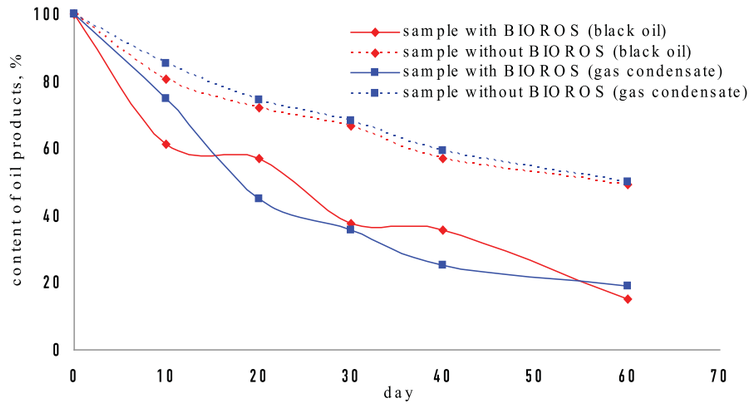
Положительные результаты, полученные в ходе эксперимента по очистке почв от различных загрязнителей в широком диапазоне температур, позволяют рекомендовать биопрепарат «БИОРОС» для применения в различных климатических зонах.

На производство и применение биопрепарата «БИОРОС» имеется вся разрешительная документация.

"BIOROS" BIOPREPARATION AND ENVIRONMENT

Akopova G.S., Listov E.L., Balakirev I.V.
VNIIGAZ, Razvilka, Leninsky Rayon, Moskovskaya oblast, 142717, Russia

The problem of disposal of hydrocarbon pollutions is relevant both for Gazprom and oil-and-gas complex at large. The best way of decontaminating settling basins and barns from hydrocarbon sludge, and also taking remedial measures associated with oil spills is being searched for.



Intensity of drop in concentration of pollutants

VNIIGAZ specialists have developed experimental unit for production of biopreparations. It is intended for selection of new strains of microorganisms, which are able to recycle various kinds of oil pollutions, and for development of technological modes for production and application of new preparations. "BIOROS" biopreparation was developed on this experimental unit and is deemed to ensure maximum reduction of hydrocarbon pollutions from an oil-and-gas complex.

"BIOROS" biopreparation helped to carry out laboratory and field tests aimed at decontamination of soil that was artificially polluted by black oil, gas condensate and mineral motor oil. Initial concentration of pollutants was 10%. Tests were carried out at different ambient temperatures. The figure shows intensity of drop in concentration of gas condensate and black oil.

Positive results of tests conducted at high range of temperatures allow to recommend the use of this biopreparation in various climatic zones.

VNIIGAZ has all necessary documents and licenses to produce and apply "BIOROS" biopreparation.

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ильин В.К., Новикова Н.Д., Смирнов И.А., Григорьев А.И.
Государственный научный центр Российской Федерации
Институт медико-биологических проблем РАН, г. Москва

Пищевые и текстильные отходы весьма значительны по массе и объемам. Проблема обращения с отходами такого типа усложняется тем обстоятельством, что они либо вообще не подлежат рециклингу (пищевые отходы растительного происхождения), возможности рециклинга ограничены (текстильные отходы). Между тем, масса этих отходов колеблется от 49 до 28 процентов от общей массы отходов крупных городов, в зависимости от географической их расположения. Эти отходы, как правило, депонируются на полигоны, что вызывает проблемы экологического, эпидемиологического и эстетического свойства.

В ГНЦ РФ Институте медико-биологических проблем РАН разработана технология, позволяющая в течении 3-5 суток произвести 97% декомпозицию сухой массы отходов в жидкую фазу с помощью специально селекционированных микробных анаэробных культур. Эта жидкая фаза представляет собой насыщенный раствор различных углеводородов, является прекрасным сырьем для получения метана. При дальнейшей экспозиции в метаногенном реакторе жидких продуктов деградации таких распространенных отходов, как несъедаемые отходы капусты, картофеля, моркови, свеклы, лука, концентрация метана достигает 89%.

Аналогичным образом происходит деградация таких отходов, как использованная медицинская марля, вафельные полотенца, одноразовое белье. В течении первой фазы происходит анаэробная декомпозиция этих отходов в термофильном режиме. Во второй фазе предусматривается экспозиция в метаногенном реакторе с получением метана в высоких концентрациях.

Для обеих групп отходов цикл деградации занимает в среднем до 7 суток.

Для особых случаев, когда те или иные технологии жизнеобеспечения не предусматривают использование метана, или его использование может быть нежелательным, разработана альтернативная технология, предусматривающая доочистку жидкой фазы от микропримесей с использованием специально селекционированных микробных анаэробных ассоциаций. В этом случае в результате доочистки жидких продуктов биодеградации отходов образуется вода, годная для санитарно-гигиенических целей.

Жидкая масса пищевых отходов является неплохим субстратом для выработки биоэлектричества. Эксперименты по получению биоэлектричества из деградированных отходов в ассоциации с другими субстратами (физиологические отходы, активный ил) позволили получить электроэнергию, достаточную для работы небольших аналитических приборов.

В настоящее время исследования проводятся по следующим направления:

- масштабирование исследуемых процессов;
- оптимизация терморежимов (возможность смены термофильных технологических режимов на мезофильные, аэробных - на анаэробные);
- повышение вольт-амперных характеристик биоэлектрических процессов.

PROBLEMS OF BIOLOGICAL UTILISATION OF PLANT ORIGIN WASTES AND TEXTILE WASTES

Ilyin V.K., Novikova N.D., Smirnov I.A., Grigoriev A.I.
Russian Federation State Scientific Center – Institute for Biomedical Problems RAS, Moscow

Nutrient and textile wastes have large mass and volume. The problem of this waste treatment is complicated since these wastes do not subject to recycling (nutritive wastes of plant origin) or recycling capabilities are restricted (textile wastes). Meanwhile the mass of these wastes flexes from 28 to 49 per sent from total dry mass of wastes in large cities. These wastes are as a rule deposited outside the cities thus causing certain ecological, epidemiological and esthetic problems.

In Russian Federation State Scientific Center – Institute for Biomedical Problems RAS the technology was elaborated, which allow to perform total (97%) decomposition of wastes dry mass to liquid form with the aid of specially selected microbial anaerobic cultures. This liquid mass is high concentrated solution of soluble organics, which is perfect raw material for methane production. While further exposure in methanogenic reactor this liquor, obtained after degradation of such well-known wastes as non-edible residuals of cabbage, potato, carrots, beet, onions, produce methane in high (up to 89%) concentration

Disposed medical cotton materials (napkins, towels, underpants) degrades the same way/ While first phase the anaerobic decomposition takes part in termophylic regime. Then at the second stage the exposure in methanogenic reactor is performed with production of methane in high concentrations.

For both the groups the full degradation cycle takes about 7 days.

For peculiar technologies, where methane is not accepted in any way there is microbial purification of liquid organic matter usind specially selected anaerobes. As a result, the water, valid for hygienic purposes is obtained.

Liquid mass of nutritive wastes is a good feedback for elaboration of bioelectricity. The experiments for production of bioelectricity from degraded wastes in association with other substrates (physiological wastes, active sludge,) allowed to obtained electricity for power supply of small analytic units.

At present time the investigations are performed in the following directions:

- investigation of industrial validity of the studied processes;
- optimizing of thermal regimes (change of thermophylic processes to mesophylic, aerobic - to anaerobic);
- increasing of volt-amper characteristics of bioelectric processes.

СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЖИДКИМ УГЛЕВОДОРОДНЫМ ТОПЛИВОМ

Васильева Г.К.[1], Стрижакова Е.Р.[1], Филонов А.Е.[2], Петриков К.В.[2], Завгородняя Ю.А.[3]
[1]УРАН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения, г. Пущино Московской обл., ул. Институтская 2,
[2]УРАН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов РАН, г. Пущино Московской обл. Московской обл., ул. Институтская 6,
[3]Факультет Почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва.

Почвы, загрязненные углеводородами нефти, встречаются повсеместно в местах добычи, транспортировки, распределения и переработки природного топлива. В Москве и Московской области, например, имеется около 900 АЗС. Территория вокруг них в радиусе нескольких десятков метров обычно загрязнена дизельным топливом, бензином, смазочными маслами и другими химикатами. Эти почвы обладают повышенной токсичностью по отношению к растениям и почвенной биоте, а также выделяют ядовитые вещества, отрицательно сказывающиеся на здоровье населения и климате Планеты. Данная работа посвящена разработанной технологии сорбционно-биологической очистки почв, загрязненных жидким углеводородным топливом. Использование одних биопрепаратов не всегда дает положительный результат. Ранее была продемонстрирована эффективность сорбционно-биологической очистки почв на примере ряда органических загрязнителей: гербициды, ТНТ, ПХБ (Васильева и др., 1994, 2006). Эксперименты показали, что внесение биопрепарата (смесь мезотрофных бактерий, растущих на углеводородах нефти) совместно с углеродным сорбентом оказывает наилучшее действие, тогда как внесение одного биопрепарата менее эффективно. Травы, посеянные в загрязненную почву через 1,5 мес. после обработки, развивались даже лучше, чем в чистой почве, тогда как в необработанной почве растения были сильно угнетены. Результаты химических и биологических анализов почв подтвердили высокую приживаемость внесенных микроорганизмов и повышенную активность аборигенных микроорганизмов-деструкторов, а также наиболее эффективную очистку почв в присутствии сорбента.

ADSORPTIVE-BIOLOGICAL METHOD FOR CLEANING SOILS CONTAMINATED WITH LIQUID HYDROCARBON FUEL

Vasilyeva G.K.[1], Strijakova E.R.[1], Filonov A.E.[2], Petrikov K.V.[2], Zavgorodnjaja Y.A.[3]
[1]Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science, RAS, Pushchino Moscow region, Institutskaya St., 2
[2]Institute of biochemistry and physiology of microorganisms RAS, Pushchino Moscow region Institutskaya St., 6
[3]Department of Soil Science MSU by M.V. Lomonosov, Moscow

Soils contaminated with petroleum hydrocarbons are spread in places of oil production, transportation, distribution and processing of natural fuel. For example, about 900 gas stations are located in Moscow and Moscow region. The surrounding territory of those stations in radius of dozen meters is usually contaminated by diesel fuel, gasoline, lubricant oils and other chemicals. These soils reveal the raised toxicity in relation to plants and soil biota, and volatilized toxic substances negatively impact on health of the population and climate of the Planet. This presentation is devoted to the developed technology of adsorptive

bioremediation of the soils contaminated with liquid hydrocarbon fuel. Earlier the efficiency of adsorptive bioremediation was demonstrated for soils contaminated with some herbicides, chloroanilines, explosive 2,4,6-trinitrotoluene, and polychlorinated biphenyls (Vasilyeva et al., 1994, 2006). This approach is based on the use of degrading microorganisms simultaneously with adsorbents that creates favorable conditions for utilization of degradable contaminants or strong binding of persistent chemicals. Here experimental results are presented that proof the efficiently of similar approach for soils highly contaminated with diesel fuel and other petroleum hydrocarbons (up to 5 or 10%). Those soils were treated with carbon adsorbent and inoculated by the mixture of mesothrophic bacteria able to grow on petroleum hydrocarbons. While the untreated soils remained highly toxic during all the season, phyto- and biotoxicity of the treated soils reduced sharply up to minimal during the first month. Inoculation of biological preparation along was substantially less effective. Results of chemical and biological analyses of the soils have confirmed high surviving of the inoculated strains and hyperactivity of native degrading-microorganisms and the most effective soil remediation in the presence of the adsorbent.

СВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩИЕ ПЛЕНКИ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ БИОЦЕНОЗА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Сваровская Л.И., Филатов Д.А., Алтунина Л.К.
Институт химии нефти СО РАН
Россия, 634021, Томск, Академический пр., 3

Широкое вовлечение солнечной энергии в энергетический баланс клетки актуальная и сложная проблема. Важная роль в её решении отводится фотолюминесцентным (светокорректирующим) полимерным материалам.

В естественных условиях исследован эффект стимулирующего влияния солнечного света, прошедшего через светокорректирующую пленку, на рост численности и оксигеназную активность аборигенной микрофлоры нефтезагрязненных почв (концентрация нефти в почве 50 г/кг). В качестве контроля использовали обычную полиэтиленовую пленку ПЭВД. При использовании светокорректирующей пленки численность почвенной микрофлоры увеличивается на 2 порядка, в 3 раза увеличивается активность каталазы и в 2.5 раза интенсивность дыхания почвы. В опытном варианте в конце эксперимента утилизация нефти составила 34 г/кг почвы, в контрольном варианте 15 г/кг. Хроматографический анализ показал, что в опытных образцах почвы полностью элиминировали легкие углеводороды C_9–C_{15}, на 70–80 % уменьшилась концентрация углеводородов с большим молекулярным весом (C_{16}–C_{34}). При этом коэффициент биодеструкции, определяемый по формуле (iC_{19}+ iC_{20})/($нC_{17}$+$нC_{18}$), увеличился в 5 раз.

Следовательно, солнечный свет, трансформированный фотолюминесцентной пленкой, стимулирует интенсивность дыхания почвы в 2.5 раза, увеличивает активность каталазы в 3 раза, и процессы биодеструкции углеводородов нефтезагрязненных почв протекают в 5 раз быстрее, по сравнению с контрольным вариантом. Эффект фотолюминесцентной активации процессов жизнедеятельности микрофлоры может быть использован при разработке экологически безопасных методов восстановления нефтезагрязненных почв на ограниченных площадях.

LIGHT-CORRECTIVE FILMS INTENDED TO STIMULATE OF BIOCENOSIS IN OIL-POLLUTED SOILS

Svarovskaya L.I., Altunina L.K., Filatov D.A.
Institute of Petroleum Chemistry SB RAS
3, Academichesky Avenue, 634021, Tomsk, Russia

Recognizing the growing role of solar radiation in the energy balance has become a topical environmental problem that can be solved by the use of photoluminescent (light-corrective) polymeric materials.

Under natural conditions we studied stimulating effect of sunlight, penetrated through a light-corrective film, on the growth and oxigenase activity of aboriginal microflora in oil-polluted soils (oil concentration in soil was 50 g/kg). Ordinary high-pressure polyethylene film (HPPE) served for control. Light-corrective film stimulated by 2 orders population growth of the basic physiological groups of the soil microflora. The increase in the number was accompanied with the increased oxigenaze activity of these groups. As a result catalase activity increased 3 times and the intensity of soil breath increased 2.5 times. At the end of the experiment oil utilization amounted to 34 g/kg of soil in the test variant, while in the control variant it was only 15 g/kg. Chromatographic analysis also proved the intensity of hydrocarbon biodestruction. Light hydrocarbons C_9-C_{15} completely eliminated in the test samples and the concentration of hydrocarbons with greater molecular weights (C_{16}-C_{34}) decreased by 70-80 %. At the same time a coefficient of biodestruction, calculated as the ratio of the sum of isoalkanes (pristan+phytane) to the sum of n-alkanes (C_{17}+C_{18}), increased 5 times.

Thus sunlight, transformed with a photoluminescence film, stimulates the processes of hydrocarbon biodestruction in oil-polluted soils. It was proved by the increased intensity of soil breath, which increased 2.5 times and also by the increased catalase activity, which increased 3 times. Here biodegradation of oil pollutant proceeded 5-6 times quicker as compared with the control variant.

One can use the discovered effect of photoluminescence activation of microorganisms at the development of ecologically safe methods for remediation of oil-polluted soils in the limited areas.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И СТОЧНЫХ ВОД ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Джафаров А.Ф.[1], Дубинина Е.Н.[1], Ковалев Н.Д.[2], Каталевский Е.Е.[3], Савельев С.П.[3]
[1]ОАО «Московский дрожжевой завод «Дербеневка»
115114, г. Москва, ул. Дербеневская, 22
[2]ЗАО «Сигнал» 123056, г. Москва, ул. Красина, 27, стр. 2
[3]ЗАО "Владисарт" 600031, г. Владимир, ул. Добросельская, 191

В пищевой и перерабатывающих отраслей промышленности образуются жидкие отходы, которые содержат в своем составе ценные компоненты. Так в молочной промышленности в подтворожной сыворотке содержится белок и лактоза, в отходах дрожжевой промышленности – белок, аминокислоты и другие полезные компоненты, в жидких отходах мясо и птицеперерабатывающей промышленности - значительное количество разного по молекулярной массе белка. Причем следует отметить, что объем этих стоков в рамках страны составляет десятки миллионов тонн.

Переработать жидкие отходы можно тремя способами: методом выпаривания, применением мембранных технологий и сушки. В основном применяют два первых метода. В молочной промышленности при переработке подтворожной сыворотки используют мембранные технологии - ультрафильтрацию и обратный осмос; для переработки послеспиртовой барды чаще применяют выпарные аппараты. Выбор того или иного метода определяется, прежде всего, исходя из экономических соображений, а также технологичности процесса.

Так на «Московском дрожжевом заводе «Дербеневка» для переработки браги I ступени сепарации была опробована мембранная технология – обратный осмос, применение которой позволило сконцентрировать исходный раствор более чем в 10 раз. На основании результатов опытных работ подготовлено технико-коммерческое предложение.

Вторая, но не менее важная, проблема – это переработка стоков животноводческих комплексов и птицефабрик. Во многих развитых странах, таких как Германия, Франция, Канада и Южная Корея широко используют технологию переработки стоков в метатанках с получением биогаза. В нашей стране проводятся опытные работы в этом направлении и уже получены неплохие результаты.

Очень активно работает в этом направлении фирма «Био-С» г. Москва, которая довела решение этой проблемы до стадии проектирования. Причем ЗАО «Владисарт» приняло участие в совместных работах по применению мембранной технологии после биореактора. Планируются опытные работы по очистке биогаза от примесей.

APPPLICATION OF MEMBRANE TECHNOLOGIES DURING COMPLEX PROCESSING OF FOOD PRODUCTUION WASTES AND CATTELE-BREEDING FARMS SEWAGE

Jafarov A.F.[1], Dubinina E.N.[2], Kovalyov N.D.[2], Katalevsky E.E.[3], Savelyev S.P.[3]
[1]Moscow Derbenyovka Yeast Factory "Public Corporation,
22 Derbenyovskaya Sreet, Moscow 115114
[2]Signal Close Corporation, 27 Krasina Street, bldg 2, Moscow 123056
[3]Vladisart Close Coporation, 191 Dobroselskaya Street, Vladimir 600031

Liquid wastes are formed in food and processing industries. These wastes contain valuable components. For example, in dairy industry, whey formed during curds production contains protein and lactose; yeast industry wastes contain protein, amino acids and other useful components; liquid wastes of meat and poultry processing plants have substantial amount of proteins with diverse molecular mass. It is necessary to mention that the amount of such wastes within the country amounts to tens of millions of tons.

Liquid wastes may be processed in three different ways: by evaporation, through usage of membrane technologies and by drying. The first and the second methods are mostly used. In dairy industry membrane technologies (ultra filtration and reverse osmosis) are applied for processing of whey formed during curds production; while for distillery dregs processing evaporators are mostly used. Selection of the method to be applied depends primarily on economic considerations, as well as technological effectiveness of the process.

For instance, at Moscow Derbenyovka Yeast Factory for processing of wash at the 1st stage, membrane technology (reverse osmosis) was tried. Its usage allowed concentrating of the original solution more than 10 times. On the basis of the results of this development work technical and commercial offer was elaborated.

The second problem that is no less important is processing of large cattle-breeding and poultry farms wastes. In many advanced countries such as Germany, France, Canada, and South Korea wastes processing technology utilizing metatanks producing biogas is widely used. Research and development works in this area are being performed in our country and promising results have been achieved.

ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Жариков Г.А.
ФГУН«Научно-исследовательский центр токсикологии
и гигиенической регламентации биопрепаратов» (НИЦ ТБП) ФМБА России,
142253, ул. Ленина 102 А, о/с Дашковка, г. Серпухов, Московская обл.

В последние десятилетия отмечается прогресс в развитии биотехнологий, направленных на улучшение здоровья людей и животных, получению новых биопрепаратов и для защиты окружающей среды. Международным сообществом разработаны соответствующие нормы, регулирующие правила работы, биобезопасность и защиту прав собственности в биотехнологии. К ним относятся: директивы (законодательные акты, уведомления, правила перевозки и передачи…), регламенты использования микроорганизмов (руководства, стандарты, санитарные условия…) и правила патентования.

В биотехнологии широко применяются патентование и защита разработок в режиме «ноу-хау». При патентовании штаммов микроорганизмов необходимо предварительно их депонировать в Международной коллекции. Согласно Будапештскому договору 1977 г. (www.ATCC.org) в России такое депонирование осуществляется во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (г. Москва, ВНИИ генетики) и в коллекции Института биохимии и физиологии микроорганизмов РАН (г. Пущино). При депонировании необходимо представить паспорт штамма и «Свидетельство о безопасности штаммов для теплокровных животных и растений (фитотоксичности)».

В НИЦ ТБП имеется лабораторная база для проведения токсикологических исследований (виварный комплекс), которая соответствует международному стандарту GLP, оснащена необходимым оборудованием, а персонал прошел обучение в США и России по вопросам гуманного отношения с лабораторными животными**.** Проверка безопасности микроорганизмов осуществляется по 4 основным критериям, принятым в международной практике: вирулентности, диссеминации во внутренних органах и тканях лабораторных животных, токсичности и токсигенности.

PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN BIOTECHNOLOGY: SPECIFICITY OF THE PROCESS

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, Russia

In the recent decades the progress in development of biotechnologies directed to improvement of people and animal health and obtaining new biopreparations for the environement protection has been noted. The International Community has developed standards for regulation of the research conditions, biosafety principles and protection of intellectual rights in biotechnological practice. They include directive documents (legislative acts, notifications, transportation and transfer rules…), procedures for the use of microorganisms (guides, standards, sanitary rules…) and patenting rules.

In biotechnology patenting and protection of innovations in "know-how" regime is broadly used. For patenting strains of microorganisms they should be pre-deposited in the International collection. According to the Budapest Treaty of 1977 (www.ATCC.org), in Russia the microorganisms are deposited in All-Russian Collection of Industrial Microorganisms (Moscow, VNIIGenetica) and in collection of Institute for Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS (Pushchino, Moscow region). For deposition of the strain passport and "Certificate on the strain safety for warm-blooded animals and plants (phytotoxicity)" must be submitted.

The RCT&HRB has laboratory facilities (vivarium) equipped for conducting toxicological studies in compliance with the international GLP standards. The vivarium personnel were trained in Russia and USA in humane handling of laboratory animals**.** Harmlessness of microorganisms is evaluated according to 4 main criteria accepted in the global practice: virulence, dissemination in internal organs and tissues of laboratory animals, toxicity and toxigenicity.

ТЕХНОЛОГИЯ *«IN SITU»* БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Жариков Г.А.[1], Киселева Н.И.[1], Крайнова О.А.[1], Дядищева В.П.[1], Жариков М.Г.[1], Леонтьевский А.А.[2], Шушкова Т.В.[2], Ермакова И.Т.[2]
[1] ФГУН ФГУН «Научно-исследовательский центр токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов» (НИЦ ТБП) ФМБА России, 142253, ул. Ленина 102 А, о/с Дашковка, г. Серпухов, Московская обл.
[2] Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН (ИБФМ РАН), г. Пущино, Московская обл.

Широкомасштабное использование в сельском хозяйстве фосфорорганических пестицидов и гербицидов (ФОС) привело во многих странах к значительному загрязнению почвы и выращиваемой растительной продукции.

Исследования по проекту МНТЦ № 1892.2 были направлены на выделение и селекцию микроорганизмов, способных осуществлять деструкцию ФОС за счет разрыва прямой С-Р связи, и разработку на их основе технологии биоремедиации *«in situ»* загрязненных почв.

Проведен отбор почвенных проб на территории России. Из них было выделено 39 природных штаммов микроорганизмов-деструкторов органофосфонатов. Проведена идентификация и характеристика ферментного комплекса С-Р лиазы, установлен его компонентный состав и локализация.

В лабораторных и полевых условиях изучена эффективность микробной деструкции глифосата в почве. Показано, что внесение в почву *«in situ»* микроорганизмов приводит к разложению ФОС в течение 1 месяца на 73-89%. Микробная биоремедиация способствовала восстановлению биологических свойств почвы, снижению ее интегральной токсичности.

Разработанная технология микробной биоремедиации *"in situ"* почвы, загрязненной фосфорорганическими соединениями и штамм Kg16 микроорганизмов-деструкторов рекомендуются для дальнейшего практического использования.

TECHNOLOGY FOR BIOREMEDIATION "*IN SITU*" OF SOILS CONTAMINATED BY PHOSPHOROORGANIC COMPOUNDS

Zharikov G.A.[1], Kiseleva N.I.[1], Krainova O.A.[1], Dyadishcheva V.P.[1], Zharikov M.G.[1], Leontievsky A.A.[2], Shushkova T.V.[2], Ermakova I.T.[2]
[1]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, Russia, [2]G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS (IBPM RAS), Pushchino, Moscow region.

Wide use of phosphoroorganic pesticides and herbicides (POC) in agriculture in many cultures has led to considerable contamination of soil and cultivated green products.

The studies within the ISTC # 1892.2 project were aimed at selection and isolation of microorganisms capable of degrading POCs by breaking direct C-P bond, and development of technology for *«in situ»* bioremediation of contaminated soils on their basis.

Soil sampling in different territories of Russia was conducted. 39 natural strains-degraders of organophosphonates were isolated from the samples. Identification to species and characterization of C-P lyase enzyme complex, its composition and localization were determined.

Efficiency of glyphosate microbial degradation in soil was studied in laboratory and field trials. It was shown that introduction *«in situ»* of microorganisms into soil leads to 73-89% degradation of POC during 1 month. Microbial bioremediation promoted recovery of soil biological properties and decrease of its integral toxicity.

The developed technology for microbial bioremediation *"in situ"* of soil contaminated by phosphoroorganic compounds and strain Kg16 of microorganisms-degraders is recommended for further practical use.

ДЕГРАДАЦИЯ СИМ-ТРИАЗИНОВЫХ КСЕНОБИОТИКОВ БАКТЕРИЯМИ РОДА *PSEUDOMONAS*

Игнатовец О.С., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И.
УО «Белорусский государственный технологический университет», Республика Беларусь, Минск, Свердлова 13а

Симазин и прометрин – гербициды сим-триазинового ряда, применяются, в основном, для борьбы с однолетними двудольными и однодольными сорняками. В последние десятилетие происходило снижение объемов применения прометрина, а использование симазина запрещено в РБ с 2000 г., что связано с их высокой персистентностью и большими химическими нагрузками на окружающую среду. Однако в результате многолетнего повсеместного применения s-триазиновых гербицидов весьма реальна опасность стойкого загрязнения почвы и водоемов как сим-триазинами, так и токсичными продуктами их трансформации. В связи с этим продолжаются активные исследования особенностей влияния сим-триазиновых гербицидов на почвенную микрофлору, поиск штаммов-деструкторов для разработки технологий детоксикации этих соединений. Проводятся интенсивные исследования структуры и свойств интермедиатов и продуктов биотрансформации сим-триазинов.

Нами были отобраны штаммы бактерий рода Pseudomonas, способные полностью разлагать данные гербициды, а также проведены работы по анализу ключевых ферментов деградации симм-триазиновых гербицидов штаммами-деструкторами. Установлено участие в деградации этих соединений монооксигеназной ферментной системы бактерий.

При изучении механизмов деградации прометрина и симазина в разных системах (периодическое культивирование и модельные почвенные системы) был разработан хромато-масс-спектрометрический метод идентификации промежуточных продуктов биотрансформации, а также количественного определения анализируемых гербицидов.

На основании проведенных исследований предложены механизмы деградации симазина и прометрина отобранными штаммами деструкторами и продемонстрирована возможность использования штаммов в технологиях биоремедиации почв и водных сред.

DEGRADATION OF S-TRIAZINE XENOBIOTICS BY BACTERIUM GENUS *PSEUDOMONAS*

Ignatovets O.S., Leontiev V.N., Achramovich T.I.
Belarusian state technological university, Republic of Belarus, Minsk, Sverdlova 13a

Simazin and prometryn are s-triazine herbicides, are applied for extirpation annotinous dicotyledons and monocotyle weeds. In last decade descended decrease in volumes of application of a prometryn, and use of simazin is forbidden in RB since 2000 year that is connected with their high resistance and greater chemical loads on environmental. However as a result of application s-triazine herbicides hazard of resistant soil pollution and reservoirs as s-triazine, so and toxic products of their transformation is rather real. In this connection awake researches of features of influence of herbicides by s-triazine on soil microorganism, search strain for development of technologies of detoxification of these compounds. Intensive researches of structure and properties of intermediate and products of biotransformation by s-triazine are carried out .

We had been chose strains of bacteria of genus *Pseudomonas*, ability completely to degradation this herbicides, and also researches on analysis of key enzymes of degradation s-triazine herbicides by strain of bacteria are carried out. Participation monooxygenase ferment system of bacteria in degradation of these xenobiotics is positioned.

At investigation mechanisms of degradation of a prometryn and simazin in different systems (periodic cultivation and modelling soil systems) have been developed HPLC-MS method of identification of intermediate products of biotransformation, and also a qualitative analysis of analyzed herbicides.

Mechanisms of degradation of simazin and a prometrin by strains of bacteria of genus *Pseudomonas* are offered and the possibility of use this strains in technologies bioremediation of soils and aquatic environment is shown.

РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В БИОКОНВЕРСИИ НЕКОНДИЦИОННОГО ФОСФОРИТНОГО СЫРЬЯ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Хамидова Х.М., Байбаев Б.Г., Зухритдинова Н.Ю., Абдуллаев Т.А., Джумагулов М.Б.
Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент
e-mail: khamidovakh@mail.ru

Фосфор играет существенную роль в фосфорном режиме и поскольку в природе не существует круговорота фосфора и он односторонне выносится из почвы вместе с урожаем, поэтому недостаток фосфора в почве может быть восстановлен при внесении соответствующих удобрений.

В работе проведен скрининг микроорганизмов - продуцентов ферментов и органических кислот, способных разрушать трикальцийфосфат и фосфорит для обогащения почвы более доступными для растений веществами и повышения уровня подвижного фосфора, источником которого являются нерастворимые формы, которые вносятся в виде фосфорных удобрений.

Микроорганизмы, выделенные из образцов почв, ризосферы корней кукурузы, хлопчатника, пшеницы, а также микромицеты из коллекции лаборатории были проверены на способность образовывать органические кислоты, пероксидазу, полифенолоксидазу, целлюлазы и фосфатазы.

Наиболее активные штаммы были обнаружены среди грибов, относящихся к родам Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Trichoderma. Отобрано 3 эффективных штамма микромицетов, обладающих высокой целлюлазной и фосфатазной активностью. Aspergillus niger образовывал максимальное (130 мкг/мл) количество органических кислот на оптимизированной нами питательной среде. Количество освобожденного фосфора из фосфоритов под действием микромицетов колебалось в пределах 20,2 - 46,1 мг/г в мицелии, 7,8 - 22,1 мг в 100 мл культуральной жидкости.

На основе подобранной ассоциации местных штаммов микроорганизмов с использованием растительных остатков и некондиционного фосфоритного сырья создано эффективное экологически чистое биоудобрение.

В условиях лабораторных и мелкоделяночных опытов показано положительное воздействие комбинированного биоудобрения на рост, развитие и урожайность хлопчатника.

THE USE OF MICROORGANISMS FOR BIOCONVERSION OF SUBSTANDARD PHOSPHORITE RAW MATERIAL AND PLANT WASTE

Khamidova Kh.M., Baybaev B.G., Zuchriddinova N.Yu., AbdullaevT.A., Djumagulov M.B.
Institute of Microbiology, Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent
e-mail: khamidovakh@mail.ru

Phosphorus plays an important role in phosphorus feeding behavior and inasmuch as there is not phosphorus cycle, the phosphorus one-sidedly is leached from soil together with harvest. Therefore the phosphorus deficiency can be restored under introduction of proper fertilizers. In work it has been undertaken the screening of microorganisms – producers of enzymes and organic acids, capable to destroy tribasic calcium phosphate and phosphorite for enrichment of soil by more accessible substances for plants and increase of mobile phosphorus level, where introduced phosphorus fertilizers as insoluble forms can be serve as source for mobile form.

Microorganisms, isolated from soil samples, rhizosphere of roots of corn, cotton and wheat as well as micromycetes from laboratory collection, were tested for ability to produce organic acids, peroxidase, polyphenol oxidase, cellulases and phosphatases. The most active strains were found in fungi, related to Aspergillus, Penicillium, Fusarium and Trichoderma genera. Three efficient strains of micromycetes, possessing with high cellulose and phosphatase activities, have been selected. Aspergillus niger produced the maximal amount (130 microg/ml) of organic acids in nutritive medium, optimized by us. The amount of released phosphorus from phospho-rites varied within range 20,2 - 46,1 mg/g in mycelium and 7,8 - 22,1 mg per 100 ml of culture broth.

On the basis of the selected association of local microorganism strains the effective ecolo-gically clean biofertilizer with use of both plant rests and substandard phosphorite raw material has been created.

In conditions of laboratory and plot field experiments the beneficial influence of combined biofertilizer on growth, development and productivity of cotton plants has been shown.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИФОСФАТОВ В СОСТАВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

Финогенова Т.В., Моргунов И.Г.
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН

Загрязнение водоемов полифосфатами, используемыми в синтетических моющих средствах приводит к массовому размножению синезеленых водорослей (цианобактерий).

Цианобактерии широкораспространены и способны размножаться как в пресных, так и в соленых водоемах.

Цианобактерии представляют опасность для человека и животных как продуценты ряда сильнодействующих токсинов. В этой связи необходимо ограничить использование полифосфатов в синтетических моющих средствах и осуществлять контроль над загрязнением водоемов полифосфатами (1).

В России, в отличие от стран Европы и США, отсутствуют законы, ограничивающие использование полифосфатов в синтетических моющих средствах. В данной презентации мы рассматриваем возможность замены полифосфатов в составе моющих средств на цитрат натрия.

[1]. Финогенова Т.В., Моргунов И.Г., Лауринявичус К.С., Мельников В.А. Биологическая опасность цианобактерий как следствие загрязнения водоемов полифосфатами. Бытовая химия, 30, 96-99, 2008.

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE POLYPHOSPHATE USING IN DETERGENS

Finogenova T.V., Morgunov I.G.
G.K. Skryabin Institute of biochemistry and physiology of microorganisms

Pollution of reservoirs by the polyphosphates used in detergents, leads to mass reproduction of blue-green algae (cyanobacteriae). Cyanobacteriae are widespread microorganisms and can reproduce in freshwater as well as salt reservoirs.

Cyanobacteriae represent danger to the people and animals as produce a number of dangerous toxins. In this connection it is necessary to limit use of polyphosphates in detergent and to establish the control over dump of polyphosphates in reservoirs (1).

Russia in contradistinction to Europe and USA has no a restrictive law for using polyphosphates in detergents. In this presentation we propose a sodium citrate as a substitute for polyphosphates in synthetic detergents.

[1]. Finogenova T.V., Morgunov I.G., Laurinavichus K.S., Melnikov V.A. Pollution of reservoirs by the polyphosphates. SOFW Journal, 5/6, 96-99, 2008.

ОСОБЕННОСТИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Градова Н.Б.
Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева
125047, Москва, Миусская пл., 9

При разработке способов ремедиации нефтезагрязненных почв больших городов учитывались следующие особенности этих объектов: высокая удельная техногенная нагрузка на единицу территории (население, транспорт, промышленные предприятия); исторически сложившиеся чередования функциональных зон (промышленных, коммунальных, рекреационных и др.), что определяет возможность организации полютантов близ жилых зон; загрязнение окружающей среды высокотоксичными выбросами автотранспорта (3,4-бензпирен, CO, NO_x, SO_x, тяжелые металлы – Pb, Zn, Cd и др.); характер углеводородных полютантов (моторное топливо, моторные масла) и их локализация вблизи селитебных зон, вдоль автострад и дорог; одновременное загрязнение почв токсичными выбросами автотранспорта и нефтепродуктами.

Учитывая стоимость способов биоремедиации, которые составляют по экспертным оценкам менее 20% от стоимости химических методов, были разработаны способы аугментации нефтезагрязненных почв. При разработке препарата исходили из особенностей требований к нему: устойчивость штаммов к комплексу токсических соединений; эмульгирующая способность к маслам; активность окисления углеводородов, масел и дизельного топлива. Кроме того, учитывались особенности требований к форме препарата: необходимость использования иммобилизованных клеток или в смеси с наполнителем для предотвращения возможного пыления препарата. В соответствии с данными требованиями был создан препарат, включающий апатогенные штаммы *Rhodococcus sp.* и *Candida maltosa*, выделенные методом накопительных культур из почв, отобранных вблизи автозаправочных станций г.Москвы, активно развивающиеся на моторном топливе, маслах, обладающие эмульгирующей способностью, устойчивые к содержанию свинца, окислов азота и серы. Клетки были иммобилизованы в Са-альгинатном геле или сорбированы на торфе. За 40 суток экспозиции препарата содержание нефтепродуктов в загрязненной почве снизилось на 75%.

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПСИХРОФИЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЬЮ, В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Ерофеевская Л.А., Новгородов П.Г.
Институт проблем нефти и газа СО РАН,
677890, г. Якутск, ул. Октябрьская, 1

В Институте проблем нефти и газа СО РАН, г.Якутск проводится микробиологические исследования, с целью выделения из мерзлотных почв, психрофильных углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ), способных активно деструктировать нефть в северных условиях. Проведены полевые и лабораторные исследования почв юго-западной, центральной и северной территорий Якутии.

В результате проведённой работы из почв выделены активные изоляты бактерий и грибов, обладающие биодеградирующей активностью по отношению к нефти. Их соотношение к общему количеству почвенных бактерий изменяется в широких пределах 0,5 - 86%. Однако, способностью развиваться и деструктировать нефть при t+4+8˚С обладали лишь неферментирующие грамотрицательные бактерии рода Pseudomonas, выделенные со всех изученных территорий.

Опыты проводились на агаризированных питательных средах Мюнца и Раймонда с добавлением 1% нефти. Посевы инкубировали в холодильнике при t+4+8˚С. Длительность наблюдений - 30 суток. На 18-е сутки в чашках Петри с бактериями рода Pseudomonas появились первые признаки деструкции нефти. Деструкцию определяли визуально по наличию лизиса (растворения) нефти вокруг роста колоний микроорганизмов. Диаметр бляшек составлял от 3 до 70 мм.

Одновременно, для контроля, были проведены холостые высевы на питательные среды, а также инкубация УОМ при t+30˚С. Контрольные высевы роста не дали. Посевы, культивированные в термостате, сохранили все свои идентификационные признаки, а деструкцию нефти под влиянием микрофлоры в этих условиях можно было наблюдать уже на 3-7 сутки.

Лабораторные исследования показали, что внесение аборигенных микроорганизмов - нефтедеструкторов, выращенных в лабораторных условиях, способны накапливаться и стимулировать развитие находящейся в почвах сапрофитной микрофлоры, тем самым, увеличивая деструкцию нефти за один летний сезон, до 85,6 – 96,4%, снижать токсичность почвогрунтов и восстанавливать деятельность биоты, положительно действуя на растения, и в целом, восстанавливают почвенный гомеостаз.

Таким образом, при решении проблемы рекультивации нефтезагрязнённых почв в Якутии более целесообразным представляется разработка способов стимулирования активности аборигенной психрофильной нефтеусваивающей микрофлоры загрязнённого грунта. Местная микрофлора при внесении в нефтезагрязнённые почвы быстро адаптируется, вступает в симбиоз с другими сапрофитными бактериями и стимулирует их рост и развитие. Более того, разрабатываемый способ биорекультивации нефтезагрязнённых мерзлотных почв, на основе аборигенных УОМ не требуют трудоёмких, дорогостоящих операций, связанных с выделением, культивированием и внесением микрофлоры. Что вполне экономично, экологично и реально климатических условиях Якутии.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЭКСПЛАНТОВ ГОНАД РЫБ И ИХ ПОСЛЕДУЮЩЕЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА

Акимочкина Т.И., Шигаев Д.А.
Астраханский государственный университет,
414056, г. Астрахань, ул. Татищева 20а

Одним из способов сохранения генофонда редких и исчезающих видов животных, в том числе рыб, является их консервация в условиях низких и сверхнизких температур. По результатам наших исследований в результате криоконсервации - дефростации созревших спермиев рыб происходит снижение их поступательного движения. Значительное снижение активности спермиев может быть вызвано рядом причин, одной из которых является низкая криоустойчивость зрелых половых клеток. В связи с этим возникла идея замораживания эксплантов гонад рыб с их последующим культивированием.

Цитоморфологический анализ показал, что сперматозоиды, выделенные из дефростированных семенников, сохранили свою морфологическую целостность и частично подвижность. Кроме того, в ходе анализа гистологических препаратов как нативных, так и дефростированных семенников русского осетра, белорыбицы и амура, наряду с созревшими сперматозоидами были обнаружены первичные половые клетки. Результаты проведенных экспериментов выявили возможность их культивирования в условиях in vitro.

В процессе культивирования клеточных суспензий наблюдалась тенденция снижения количества клеток при всех вариантах питательной среды и условий их культивирования. Однако степень отмирания клеток в разных вариантах была различна. Это позволяет сделать вывод о возможности культивирования сохранившихся в гонадах половых клеток различной стадии зрелости после хранения их при низкой температуре.

CRYOPRESERVATION OF FISH GONAD EXPLANTS AND THEIR FOLLOWING CULTIVATION AS A GENETIC CONSERVATION TECHNIQUE

Akimochkina T., Shigaev D.
Astrakhan State University, 414056, Astrakhan, Tatishev st. 20a

Cryoconservation under low and ultra low temperature conditions is a genetic conservation technique for rare and endangered animal species (fish species included).

In accordance with our findings translational motion of fish mature sperm cells is declined as a result of their cryoconservation and defrostation. The marked decline of the sperm cells activity can be caused by a variety of causes. One of them is a low cryoresistance of mature germ cells. This brought up the idea of cryopreservation of fish gonad explants with their following cultivation.

Cytomorphological analysis has shown that the sperm cells extracted from the defrosted male gonads have retained their entirety and partly mobility. Moreover, primordial germ cells were found after examination of histologic specimens of sturgeon, inconnu and grass carp male gonads (native and defrosted) among the mature sperm cells. The possibility of their cultivation in vitro was also shown by the results of experiments.

In the course of cultivation of the cell-rich fluids we have observed the tendency of cell quantity reduction in all the variations of media used and the conditions of their cultivation. However, rates of the cell die-away were different. This makes it possible to make the conclusion of possibility of cultivation of sperm cells of different developmental stages retained in gonads after their conservation at low temperature.

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ АПК И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ

Ананьев В.В., Кирш И.А., Филинская Ю.А., Чуткина Е.П., Шалаева А.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды отходами упаковки стоит достаточно остро, так как практически все товары, в том числе продукты питания, упаковываются в те или иные материалы. Различные синтетические полимерные материалы, применяемые в упаковке, наряду с положительными качествами имеют существенный недостаток - они очень медленно разлагаются, накапливаются на свалках и полигонах и приводят к загрязнению окружающей среды. Поэтому перспективным представляется создание тары и упаковки с определенным сроком службы, способных разрушаться в окружающей среде.

Одним из способов получения материалов, способных к разложению, является наполнение полимерных матриц биоразлагаемыми наполнителями. Целесообразно использовать в качестве наполнителя для создания биоразрушаемых композиций отходы агропромышленного комплекса (АПК), образующиеся в большом количестве. Это позволит решить еще одну проблему – утилизацию отходов пищевых производств, которых на сегодняшний день скопилось достаточно много.

В ходе проведенных работ осуществлен выбор наполнителей с учетом их свойств, получены композиции с разным содержанием наполнителей, определены их физико-механические, реологические свойства, возможность биоразложения. Подобраны модификаторы, позволяющие улучшить перерабатываемость композиции и увеличить количество наполнителя, придающего композиции способность к биоразложению. По результатам исследований определены оптимальные составы композиций.

BIODECOMPOSED POLYMER COMPOSITIONS BASED ON WASTE OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AND SYNTHETIC POLYMERS

Anan'ev V.V., Kirsh I.A., Filinskaya Yu.A., Chutkina E.P., Shalaeva A.V.
Moscow State University of Applied Biotechnology
109316, Moscow, Talalikhin st., 33

At present, the problem of environmental pollution is a waste of packaging acute, because almost all goods, including food, packed in those or other materials. Various synthetic polymer materials used in the package, along with positive qualities have a significant drawback - they are very slow to decompose, accumulate in the dumps and landfills and lead to environmental pollution. Therefore, promising to create packaging with a certain period of service that can ruin the environment.

One way to obtain material capable of decomposition, is filled polymer matrix biodecomposed fillers. It is sensible to use as a filler to create biodecomposed compositions of waste agro-industrial complex (APC), formed in large quantities. This would solve another problem - disposal of waste food industry, which so far accumulated a lot.

In the course of the works selected fillers on the basis of their properties have been obtained from various compositions containing fillers, identified their physical-mechanical, reological properties, the possibility of biodegradation. Selected modifiers to improve processability composition and increase the number of filler songs which reflect the ability of biodegradability. According to the results of studies determined the optimum compositions.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СОРБЦИОННОЙ ЕМКОСТИ КОМПОНЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ СИНТЕЗА БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ СОРБЕНТОВ

Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В., Каданова А.А.
Ставропольский государственный университет
355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д. 1, корп. 2

Создание, изучение и использование полимерных сорбционных материалов — перспективная и бурно развивающаяся область современной биотехнологии. Широкое использование полимеров в различных отраслях промышленности ставит проблему их утилизации, т.к. они часто являются источником загрязнения окружающей среды. В связи с этим важно, чтобы результатом биодеградации новых полимеров в контролируемых условиях являлось получение экологически чистых продуктов деструкции. Целью данной работы являлось разработка способов комплексной переработки биомассы бурой водоросли Fucus ves. для получения новых серий сорбционных материалов при условии их биодеградации.

Сорбционная емкость исследовалась по количеству сорбированного железа из стандартных растворов. Определение величины удельной адсорбции проводилось комплексонометрическим титрованием. Исследованию подвергались 3 образца биодеградируемых полимеров на основе бурой водоросли 1) без белковой фракции, 2) без полисахаридной фракции, 3) без липидной фракции. При этом каждый образец термостатировали в трех параллелях при 20 ºС, 50 ºС и 80 ºС. Максимальный показатель сорбционной емкости сорбента без белковой фракции 93,33 %. Максимальный показатель сорбционной емкости сорбента без полисахаридной фракции 99,5%. Максимальный показатель сорбционной емкости сорбента без липидной фракции 83,33%. Таким образом, удельная

адсорбция ионов железа (III) имеет наибольшее значение для сорбента без полисахаридной фракции. Экспериментально проверено влияние природы фракций бурой водоросли Fucus ves. и температуры сорбции на сорбционную емкость препаратов. Установлено, что удельная адсорбция ионов железа (III) имеет наибольшее значение при 80 °С для биодеградируемых сорбентов без полисахаридной и белковой фракций, а для сорбентов без липидной фракции при 20 °С.

RESEARCH OF A CHEMICAL COMPOUND AND SORPTION CAPACITIES OF THE COMPONENTS USED FOR SYNTHESIS OF BIODEGRADED SORBENTS

Andrusenco S.F., Denisova E.V., Kadanova A.A.
The Stavropol state university, 355000, Stavropol, Pushkin str. 1.

Creation, studying and use polymeric sorption materials be perspective and roughly developing area of modern biotechnology. Wide use of polymers in various industries puts a problem of their recycling since they often are a source of environmental contamination. In this connection it is important, that result of biodegradation of new polymers in controllable conditions was reception of ecologically pure products destruction. The purpose of the given work was development of ways of complex processing of a biomass brown seaweed Fucus ves. For reception of new series sorption materials under condition of their biodegradation. The sorption capacity was investigated by quantity sorb iron from standard solutions. Definition of size of specific adsorption was spent by titration. To research 3 samples of biodegraded polymers on the basis of brown seaweed 1) without albuminous fraction, 2) without polysaccharides fraction, 3) without lipids fraction. Thus each sample incubate in three parallels at 20ºС, 50ºС and 80ºС. The maximal parameter sorption capacities of a sorbent without albuminous fraction 93,33. The maximal parameter sorption capacities of a sorbent without polysaccharides fractions 99,5. The maximal parameter sorption capacities of a sorbent without lipids fractions 83,33. Thus, specific adsorption of ions of iron (III) has the greatest value for a sorbent without polysaccharides fractions. Influence of the nature of fractions brown seaweed Fucus ves is checked experimentally up. And temperatures of sorption on sorption capacity of preparations. It is established, that specific adsorption of ions of iron (III) has the greatest value at 80 ºС with for biodegraded sorbents without polysaccharides and albuminous fractions, and for sorbents without lipids fractions at 20 ºС.

КОМПЛЕКСНАЯ БИОРЕМЕДИАЦИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Анкудинова А.В.[1], Янкевич М.И.[2], Козлов Г.В.[1], Гарабаджиу А.В.[1]
[1]Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), 190013, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 26
[2]ООО «НПК «ИЛМА ЭКО», г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150

Экологическая безопасность больших городов в настоящее время в значительной степени определяется транспортными потоками. В выхлопных газах автомобилей содержатся продукты неполного сгорания топлива, тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), являющиеся приоритетными поллютантами. Адсорбируясь на твердых частицах пыли, они оседают в почву, которая является своеобразным “депо” токсикантов. В связи с этим растет

вероятность вторичного загрязнения приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод. Изучение загрязнения почв территорий вблизи автодорог в Санкт-Петербурге говорит о превышении нормативных значений содержания нефтепродуктов, бензапирена, свинца, цинка в десятки раз.

Общей проблемой для городских территорий является то, что загрязненные почвы и грунты в городе полностью нельзя извлечь, мешает подземная инфраструктура, и в настоящее время найти чистые почвы становится все сложнее.

Поэтому самым приемлемым с экологической и экономической точек зрения является применение систем биологической ремедиации, основанных на использовании процессов самоочистки почвы и воды, происходящих в живой природе. В настоящее время осуществляется разработка комплексной технологии, позволяющей решить проблемы обезвреживания и последующего удаления как органических, так и неорганических токсикантов. Системы биоремедиации включают в себя биологические способы окисления органических поллютантов и стабилизации или удаления тяжелых охраны окружающей среды технологии очистки почв с применением углеводородокисляющих биопрепаратов, приемов фиторемедиации. Проведены исследования, показывающие эффективность использования биопрепаратов на основе микроорганизмов-деструкторов ПАУ для очистки городских территорий с высоким содержанием органического загрязнения.

COMPLEX BIOREMEDIATION OF ANTHROPOGENIC POLLUTED AREAS

Ankoodinova A.V.[1], Iankevitch M.I.[2], Kozlov G.V.[1], Garabadjiu A.V.[1]
[1]Saint-Petersburg State Technological Institute (Technical University), 190013, Saint-Petersburg, Moskovskii pr. 26
[2]«ILMA EKO», Saint-Petersburg, Obvodnii canal, 150

At the present time environmental safety of the cities substantially is determined by traffic. There are incomplete combustion products, heavy metals, polycyclic aromatic compounds (PAHs), which are priority pollutants, in exhaust. Adsorbing on solid dust particles they gravitate to soil which is a peculiar «storage» of toxicants. According to it the probability of secondary pollution of surface layer, superficial and underground waters, is rising. Investigation of soil pollution near Saint-Petersburg highways points to the maximum allowable concentration exceeding of oil products, benzapyrene, lead, zinc in several times.

Common problem for city areas is that polluted soil and ground not be able to remove at all because of underground infrastructure, and at the present time it is becoming more difficult to find pure soil.

So the most acceptable procedure from the ecological and economical points of view is appliance of the biological remediation systems based on use of the self-purification soil and water processes taking place in wildlife. At the present time there is a design of complex technology permitting to resolve problems connecting with neutralization, removing both organic and inorganic toxicants. Bioremediation systems include biological procedures of organic pollutants oxidation and stabilization or removing of heavy metals. At present the technologies of soil purification with using of hydrocarbon oxidizing biopreparations, phytoremediation are actively introducing to practice of environmental control. The researches demonstrating the efficiency of using of biopreparations on the base of microorganisms-PAHs destructors for purification of city areas with high concentration organic pollution have been performed.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Бабусенко Е.С.[1], Асланян Р.Р.[2], Королева С.Ю.[2], Королев Ю.Н.[2]
[1]РХТУ им. Д.И.Менделеева, Миусская, д. 9, Москва, 125047, Россия
[2]МГУ им. М.В.Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119899, Россия

Фундаментальную основу существования популяции в среде обитания составляют процессы потребления энергии и превращения экзогенных веществ, содержащихся в этой среде, в увеличение биомассы популяции. Носителем жизни является совокупность организма со средой обитания, и многие аспекты биологической эволюции рассматриваются через их соотношение. Организм представляет собой систему, находящуюся в постоянно меняющемся внешнем поле, что подразумевает обмен информацией со средой обитания. Это возможно для «открытой» системы. «Открытость» можно охарактеризовать, как возможность организма производить обмен информацией со средой обитания, а степень «открытости» - интенсивностью этого обмена. Существование популяции в широком диапазоне условий среды обитания возможно благодаря ее приспособительным изменениям, которые включают различные способы достижения соответствия интенсивности и характера метаболизма изменяющимся условиям среды в процессе жизнедеятельности. Одним из проявлений пространственной организации биологической системы является ее гетерогенность, выражающаяся в форме градиентов. Степень выраженности градиентов и их связь с временной динамикой процессов изменяется при любых воздействиях на систему. Для контроля состояния среды обитания перспективно использовать живые организмы, особенно микроорганизмы, которые на изменение окружающей среды быстро отвечают соответствующей реакцией. Она проявляется в изменении важнейших биополимеров клетки, их пространственном распределении, структурной организации и ориентации в макромолекулах определенных химических связей, а также в изменении векторов градиентов этих показателей. Пространственно-временные закономерности процесса культивирования микроорганизмов пока изучены недостаточно и есть основания полагать, что это направление исследований, как в теоретической, так и в практической области, даст новую информацию. Предлагается методологическая и аппаратурная реализация указанной задачи.

STUDYING OF BIOLOGICAL SYSTEM IN CULTIVATING CONDITIONS

Babusenko E.S.[1], Aslanyan R.R.[2], Koroleva S.U.[2], Korolev U.N.[2]
[1]D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
Miusskaya sq. 9, Moscow, 125047, Russia
[2]M.V. Lomonosov Moscow State University,
Leninskie Gory, h.l, bld.l2, Moscow, 119899, Russia

The fundamental basis of existence of a population in an environment, including artificial, determine the processes of consumption of energy and transformation of exogenous substances containing in this environment, in increase of a biomass of a population. The organism represents system of labile interactions in the internal information field, situated in constantly varying external information field that means information interchange with an environment. It is possible, if the system is "open" when there are constant inflows and outflows of substance and energy an environment. "Openness" can be characterized, as an opportunity of an organism to make information interchange with an environment, and a level of "openness" is intensity of this exchange. Existence of a population in a wide range of conditions of an environment is possible due to its adaptive changes which include various ways of achievement of conformity of intensity and character of a

metabolism to varied conditions of environment during vitality. Besides during vitality of a population there is a decrease by nutrients in environment, and appear products of a metabolism which, as a rule, contain of biogenic elements and the organic compounds providing biocenosis by vital resources. The viable organisms, especially microorganisms, are very convenient model for the control of conditions of an environment and they quickly answer by appropriate reaction on the changes of an environment. It appears in quantitative change of the major biopolymers of cells, their spatial distribution, the structural organization and orientation of macromolecules, and in change of gradients of these parameters. According to such characteristics of external structures of a cell it is possible to judge about a level of "openness" of vital system.

These existing conformities and characteristics of ecological systems are investigated insufficiently but there are bases to suppose, that this direction of researches, both in theoretical, and in practical area, will give the new valuable information.

РОЛЬ МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ В УСТОЙЧИВОСТИ И НАКОПЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (ZN,CD) У РАСТЕНИЙ ГАЛОФИТОВ - ПРИБРЕЖНИЦЫ (*AELUROPUS LITORALIS)*

Богуспаев К.К., Касымбеков Б.К., Оразова С.Б., Фалеев Д.Г.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
НИИ проблем биологии и биотехнологии, 050078, г. Алматы, пр. аль-Фараби71, корпус 6

Для галофитов в целом, и в частности, для прибрежницы (*Aeluropus litoralis)* характерно накопление больших количеств солей в тканях наземных органов. Предполагается, что, галофиты могут также быть устойчивы к действию ТМ, способны накапливать их в вегетативных органах в достаточных количествах и большую роль в этом процессе играют микоризные грибы.

В наших экспериментах с «горшечными культурами» использовали специально обработанную почву и песок, смешивали в соотношении 3:1 и помещали в пластиковые горшки объемом 400 мл. Затем в опытную партию вносили инокулят микоризных грибов (споры р. *Glomales* видов *Glomus mosseae*, *Glomus sp*. штаммы - К-1, К-2, К-3) и тяжелые металлы (Cd – в концентрации 50 и 100 мг/кг в виде дигидрата ацетата кадмия и Zn – в виде дигидрата ацетата цинка в концентрации 150 и 300 мг/кг сухой почвы). В качестве контроля использовали образцы без добавления микоризных грибов (рисунок 1).

1 – микоризные растения, 2 – безмикоризные растения

Рисунок 1 – Рост микоризных и безмикоризных растений прибрежницы (*Aeluropus litoralis)* при загрязнении почв Zn (300 мг/кг сухой почвы)

В результате проведенных экспериментов было установлено, что микоризные растения оказались более устойчивы и накапливают металлы на 35-40% больше, чем безмикоризные. Таким образом, показано, что микоризные грибы напрямую связаны с процессами накопления цинка и кадмия у прибрежницы (*Aeluropus litoralis)*. Этот вид растений в будущем будет использован в экспериментах по очистке засоленных почв, загрязненных ТМ (Phytoremediation).

ROLE OF MYCORRHIZAL FUNGI IN RESISTANCE AND ACCUMULATION OF HEAVY METALS (ZN, CD) AT PLANTS HALOPHYTE - PRIBREZHNICA (*AELUROPUS LITORALIS*)

Boguspaev K.K., Kasymbekov B.K., Orasova S.B., Faleev D.G.
al-Farabi Kazakh National University,
Institute of problem biology and biotechnology,
050078, Almaty, 71, al-Farabi str. office block N6

Accumulation of abundance of salts in tissue of foliage and caulis is typical for halophyte as a whole, and for pribrezhnica (*Aeluropus litoralis*), in particular. It is supposed, that, halophyte can be metal-tolerant, they are also capable to accumulate them in vegetative organs in enough amounts. Mycorrhizal fungi plays big role in this process.

In our experiments with “pottery cultures” we used specially processed soil and sand. We mixed them in ratio 3:1 and placed them in plastic 400 ml volume pots. Then we brought into the experimental batch the inoculate of mycorrhizal fungi (genus Glomales species *Glomus mosseae*, *Glomus sp.* isolate - K-1, K-2, K-3) and heavy metals (Cd - in concentration of 50 and 100 mg / kg as dehydrate acetate of cadmium and Zn - as dehydrate acetate of zinc in concentration of 150 and 300 mg / kg of dry soil). Samples without addition of mycorrhizal fungi were used for the control

(figure 1).

1. Mycorrhizal plants, 2-amycorrhizal plants

Figure 1). Growth mycorrhizal and amycorrhizal plants of pribrezhnica (*Aeluropus litoralis*) at pollution of soil by Zn (300 mg / kg of dry soil)

As a result of the carried out experiments it has been established that mycorrhizal plants appeared to resist and accumulate metals for 35-40 % more than amycorrhizal. Thus, it is shown, that mycorrhizal fungi are directly connected to processes of accumulation of zinc and cadmium at pribrezhnica (*Aeluropus litoralis*). This kind of plants will be used in the future in experiments on clearing salted soil, polluted by HM (Phytoremediation).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ НА ОСНОВЕ РЕТРОТРАНСПОЗОНОВ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДОВ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

Боронникова С.В.[1], Календарь Р.Н.[2]
[1]Пермский государственный университет,
614 990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: SVBoronnikova@yandex.ru
[2]Южный биотехнологический центр, 65036, Одесса
Хельсинский университет, институт биотехнологии,
Viikinkaari 1, Helsinki, 00014 Finland; e-mail: ruslan.kalendar@helsinki.fi

Для фундаментальных исследований биоразнообразия на популяционном уровне редких и практически значимых растений информативным методом является ДНК-фингерпринтинг, основанный на ретротранспозонах, широко представленных в геномах растений.

Проведен ПЦР анализ, клонирование, секвенирование некоторых коротких участков LTR ретротранспозонов 5 редких лекарственных видов растений Пермского края: *Adonis vernalis* L., *Adonis sibirica* Path., *Adenophora liliifolia* L. (DC), *Digitalis grandiflora* Mill., *Paeonia anomala* L. Клонирование последовательностей ретротранспозонов осуществляли с помощью нового универсального метода быстрого их выделения, основанного на использовании ПЦР с праймерами из участка связывания tRNA (PBS - Primer Binding Site), прилегающему к левому прямому повтору LTR (Long Terminal Repeats) в центральной части ретротранспозона. Из последовательностей LTR разработаны праймеры для использования в ПЦР-анализе (IRAP, REMAP). Нуклеотидные последовательности LTR ретротранспозонов для 5 видов редких лекарственных растений Пермского края были размещены в GenBank под номерами EF191000-EF191012. У реликтового вида *Adonis vernalis* L. выявлено 125 IRAP-маркеров, 96 из которых оказались полиморфными (76,8%). Число амплифицированных фрагментов ДНК варьировало от 20 до 40, а их размеры - от 200 до 3000 пн. При IRAP-анализе один праймер выявлял, в среднем, 25 фрагментов ДНК.

Молекулярные маркеры на основе ретротранспозонов позволяют анализировать большую часть генома и могут быть использованы для выявления генетического разнообразия природных популяций, динамики генофондов при разных типах антропогенных воздействий и рекомендаций мер охраны природных популяций редких и ресурсных видов растений.

THE USING THE MOLECULAR MARKERS ON BASE OF RETROTRANSPOSONS FOR GENETIC ANALYSIS AND THE PRESERVATION OF THE GENE POOLS OF THE RARE PLANT SPECIES

Boronnikova S.B.[1], Kalendar R.N.[2]
[1]Perm State University, 614 990, Perm, Bukireva str., 15;
E-mail: SVBoronnikova@yandex.ru
[2] South Plant Biotechnology Center, 65036, Odessa
Institute of Biotechnology, Biocentre 3, Viikinkaari 1, Helsinki, 00014 Finland;
E-mail: ruslan.kalendar@helsinki.fi

The informative method for the fundamental research of biodiversity of industrial valuable plants is DNA-fingerprinting, which is based on microsatellites and retrotransposons that are frequently found in plant genomes. The LTR (long terminal repeat) retrotransposons are ideally suited as molecular markers, because they are dispersed and ubiquitous transposable elements. A novel PCR-based method useful both as a marker system in its own right and for the rapid isolation of retrotransposon termini and full-length elements were applied. The method, iPBS amplification, is based on the virtually universal presence of a tRNA complement as a reverse transcriptase primer binding site (PBS) in LTR retrotransposons. LTR sequences were used for developed LTR primers for IRAP and REMAP fingerprinting.

PCR analysis, cloning and sequencing several LTRs from retrotransposons for 5 species of medicinal rare plants of Perm Region: *Adonis vernalis* L., *Adonis sibirica* Path., *Adenophora liliifolia* L. (DC), *Digitalis grandiflora* Mill., *Paeonia anomala* L. was performed.

The rare relict species *A.vernalis* have 125 IRAP- fragments, 96 have polymorphism (76,8%). The number of amplified PCR bands varied from 20 to 40 with the size 200 to 3000 bases. On average LTR primer amplified 25 PCR bands.

The molecular markers using sequences from retrotransposons, allowing to analyze the most part genome, can be used for revealing a genetic variety of natural populations, dynamics of gene pools at different types of anthropogenous influences and recommendations of measures of protection of natural populations of rare and resource species of plants.

БАКТЕРИИ И ДРОЖЖИ – АКТИВНЫЕ ДЕСТРУКТОРЫ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА

Черкасова Г.В., Мавлянова М.И., Нарметова Г.Р., Борминский С.И.
Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, 100128, ул. Кадырий, дом 7[б]

Нефть и нефтепродукты - наиболее распространённые и опасные загрязняющие вещества, в деструкции которых играют важную роль микроорганизмы - продуценты биосурфактантов, способствующие активному разрушению нефтяных загрязнений с образованием органических соединений гумусоподобного состава, участвующих в повышении плодородия почв. При микробиологическом обследовании нефтяного месторождения было выделено 12 штаммов бактерий рода Pseudomonas и 6 штаммов дрожжей, принадлежащим к 4 родам – Sacharomyces -2 штамма, Torulopsis - 1, Candida - 1, и Rhodotorula - №1 штамм. Штаммы бактерий и дрожжей, выделенные на питательных средах с добавлением 2% углеводородов, являются активными продуцентами биосурфактантов и снижают поверхностное натяжение на третьи сутки культивирования до 38.8 mN/m и 37.08mN/m соответственно, утилизация нефти и нефтепродуктов при этом составляет 50-62%. Определена биосовместимость активных культур-нефтедеструкторов, на основе чего создана композиция из бактериальных и дрожжевых штаммов, используемая для ремедиации почвы от нефтезагрязнений. Действие созданной композиции изучали в динамике в открытом эксперименте в течение 8 месяцев. Показано, что введённые микроорганизмы в нефтезагрязненные почвенные образцы проявляют заметную приживаемость, активно утилизируют углеводороды нефти, но и способствуют активации аборигенной микрофлоры. Для создания биопрепаратов в настоящее время проводятся исследования по иммобилизации углеводородокисляющих бактерий и дрожжей на вермикулите и биоудобрении, полученном из углеотходов. В результате проведенных экспериментов установлено, что выделенные культуры бактерий и дрожжей перспективны для создания комплексного биопрепарата для биоремедиации загрязнённых нефтью почв Узбекистана.

Работа выполнена по Проекту УНТЦ № 3494 «Биоремедиация почв загрязнённых нефтью и нефтепродуктами».

BACTERIA AND YEASTS – ACTIVE HYDROCARBON DESTRUCTORS FROM PETROLEUM-CONTAMINATED SOILS OF UZBEKISTAN

Cherkasova G. V., Mavlyanova M. I., Narmetova G.R., Borminskiy S.I.
Institute of Microbiology of Academy of Sciences of Republic of Uzbekistan,
Tashkent, 100128, str. Kadyriy, building 7[b]

Petroleum and petroleum products are the most widespread and dangerous polluting substances, in biodestruction of which the microorganisms play an important role as biosurfactant producers that promote active destruction of petroleum pollution with formation of organic compounds of humus-like structure and participation in increase of soils fertility. During microbiological inspection of petroleum deposit 12 strains bacteria of sort Pseudomonas have been isolated as well as 6 yeast strains, belonging to 4 genera – Sacharomyces - 2 strains, Torulopsis - 1, Candida - 1, and Rhodotorula - №1 strain. The strains of bacteria and yeast, isolated in nutrient media containing 2 % of hydrocarbons, are active biosurfactant producers that reduce a superficial tension by the third day of cultivation up to 38.8 mN/m and 37.08mN/m accordingly, utilization of oil and oil products during this makes to 50-62 %. Biocompatibility of active cultures-petroleum destructors has been determined, on the basis of which the composition from bacterial and yeast strains used for remediation of soils from petroleum pollution has been created. The action of created composition was studied in dynamics in the field experiment within 8 months. It is shown that the introduced microorganisms in the petroleum polluted soil samples show appreciable survival, actively utilize petroleum hydrocarbons, and they also promote an activation of native microflora. Now for creation of biological products the researches on immobilization of hydrocarbon-oxidizing bacteria and yeast in both vermiculite and biofertilizer received from coal production wastes are conducted. As a result of conducted experiments it is established that isolated cultures of bacteria and yeast are perspective for creation of a complex biological product for bioremediation the soils contaminated with petroleum of Uzbekistan.

Study is executed under Project STCU № 3494 “Bioremediation of soils contaminated with petroleum and petroleum products”.

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РИЗОБАКТЕРИИ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ И БИОВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Джуманиязова Г.И.[1], Нарбаева Х.С.[1], Ким А.А.[2], Закирьяева С.И.[1], Таджиев А.Ю.[1], Зарипов Р.Н.[1]
[1]Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан, А. Кодыри, 7б
[2]Институт ядерной физики АН РУз, Ташкент, п. Улугбек

Проблема деградации почв - засоление, зафосфаченность, загрязненность пестицидами и микотоксинами требует поиска и подбора эффективных, полифункциональных, конкурентно способных микроорганизмов для очистки окружающей среды от различных поллютантов и одновременного восстановления утраченного в результате интенсивной химизации плодородия почв. Уровень плодородия почв зависит от их фосфатно-азотного режима, а засоленность почв ограничивает усвоение и накопление фосфатов в культурах. Нами из среднезасоленных почв Голодной степи, из ризосферы хлопчатника выделены солеустойчивые бактерии рода Bacillus. Изучены их полифункциональные свойства – антибиотическая, ростстимулирующая и корнеобразующая способность, мобилизация труднодоступных фосфорсодержащих соединений, деструкция хлорорганических пестицидов - ГХЦГ, ДДТ и ПХБ. Содержание ГХЦГ через месяц инкубации ризобактерий в искусственно засоленной NaCl (4%) и загрязненной пестицидом (0,5 мг/г) почве существенно снизилось с 2041,5 нг/г почвы до 14,0 нг/г почвы, что составляет менее 1% от внесенного ГХЦГ. Содержание ПХБ при инкубации ризобактерий в течение 4 месяцев снизилось от 100% до 45%.

В полевых опытах с хлопчатником на среднезасоленных почвах Голодной степи выявлено повышение полевой всхожести бактеризованных семян (до 90-95%, в контроле – 50-60%), стимуляция роста и развития растений (в 2 раза), корнеобразования, снижение заболеваемости хлопчатника вилтом, гоммозом, корневой гнилью, повышение иммунитета растений, активизация микробиологических и ферментативных процессов в почве, улучшение фосфатного режима и азотно-фосфорного питания растений, улучшение процессов «дыхания» почв и повышение урожайности хлопчатника на 5-6 ц/га.

Таким образом, выделенные нами полифункциональные солеустойчивые ризобактерии могут быть эффективно использованы для биоремедиации и биовосстановления засоленных почв.

POLYFUNCTIONAL RHIZOBACTERIA FOR BIOREMEDIATION AND BIORECOVERING OF SALTED SOIL

Djumaniyazova G.I.[1], Narbaeva Kh.S.[1], Kim A.A.[2], Zakiryaeva S.I.[1], Tadjiev A.Y.[1], Zaripov R.H.[1]
[1]Institute of microbiology ASRUz, 7b A. Kodiri, Tashkent, Uzbekistan
[2]Institute of nuclear physics ASRUz, Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan

The problem of degradations of soil – salinization, phosphatization, pollution by pesticides and mycotoxins need the searching and selection of effective polyfunctional, competitiveness microorganisms for purifying of environment from deference pollutants and simultaneously recovering of losing in result of intensive chemicalization of soil fertility. The level of soil fertility depend of their phosphate-nitrogen regime, but salinity of soil limited mastering and accumulation of phosphates in crop. We have isolated saltstable bacteria genus of Bacillus from rhizosphere of cotton-plant, from middle salted soil of Hungry Steppe region. Their polyfunctional properties have explored – antibiotic, growth-stimulating and root formation ability, mobilization insoluble phosphate contents compounds, destruction of chlororganic pesticides – HCCH, DDT, PCB. Contents of HCCH after month of incubation of rhizobacteria, in soil which artificially salted by NaCl (4%) and polluted by pesticides (0,5 mg/g), essentially reduced from 2041,5 ng/g of soil till 14,0ng/g of soil, that be formed less 1% from bringing HCCH. Contents of PCB in incubation of rhizobacteria, during 4 month, reduced from 100% till 45%.

In field experiments with cotton-plant on middle-salted soil Hungry Steppe region revealed: the rising of field sprouting of bacterized seed (till 90-95%, in control – 50-60%), stimulating of growth and development of plants (to 2 time), root formation, reducing of disease of cotton-plant by vilt, gommos, root rote, rising of immunities of plant, activization of microbial and fermentative processes in soil, improving of phosphate regime and phosphate-nitrogen nutritional of plant, improving of «breathing» process of soil and rising crop capacity of cotton-plant on 5-6c/ga.

Thus, isolated from us polyfunctional saltstable rhizobacteria can be effectively use for bioremediation and biorecovering of salted soil.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛИЧИНКАМИ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ НА ОСНОВЕ АССОЦИАЦИИ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Горюнова О.Б., Марквичев Н.С.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 125047 г. Москва, Миусская пл., 9. E-mail: olga158@mail.ru

Борьба с кровососущими комарами долгие годы является проблемой, которую человек пытается решить всеми доступными способами. Связано это, в первую очередь, с тем, что они являются переносчиками целого ряда опасных трансмиссивных заболеваний: малярия, японский энцефалит, желтая лихорадка, вирусы группы Денге и многие другие.

Бактерии *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (далее – *Bti*) известны и хорошо изучены как агенты биоконтроля, обладающие высокой активностью в отношении личинок кровососущих комаров (*Aedes* spp., *Culex* spp., *Anopheles* spp.и др.). На основе бактерий *Bti* разработаны и широко применяются биологические препараты для борьбы с личинками комаров. Существующие препаративные формы на основе *Bti* (сухие порошки, пасты, жидкости) обладают несколькими существенными недостатками: отсутствие длительности действия и большая норма расхода (может достигать 3-5 кг(л) на гектар).

Известен целый ряд энтомопатогенных грибов, обладающих активностью по отношению к насекомым, которые могут быть интересны как потенциальные агенты для борьбы с личинками кровососущих комаров. Среди них микроскопический гриб *Tolypocladium cylindrosporum* W. Gams 1971 (далее *TC)* (Deuteromycota, Hyphomycetes), который является паразитом личинок двукрылых насекомых (Diptera), в частности личинок кровососущих комаров.

Целью нашей работы была разработка высокоэффективного биологического препарата для борьбы с личинками кровососущих комаров, обладающего длительным действием и низкой нормой расхода.

В основе препарата лежит ассоциация микроорганизмов: бактерий *Bti* и гриба *TC*, иммобилизованных в обладающие положительной плавучестью гранулы природного биополимера альгината с добавлением компонентов питания внутрь гранулы.

Проведенные лабораторные и натурные испытания разработанного препарата показали, что уже на вторые сутки количество живых личинок снижается более чем на 95% и при постоянном выплаживании новых личинок их численность остается на минимальном уровне в течение не менее чем 3-х месяцев. При этом, норма расхода препарата составляет 0,1-0,2 мл/м² или 1л/га.

BIOLOGICAL PREPARATION FOR A FIGHT AGAINST THE LARVAE OF BLOODSUCKING MOSQUITOES ON THE BASIS OF ASSOCIATION OF ENTOMOPATHOGENIC MICROORGANISMS

Goryunova O.B., Markvichev N.S.
Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
Miusskaya square, 9, 125047 Moscow, Russia, E-mail: olga158@mail.ru

A fight against bloodsucking mosquitoes are a problem which a man tries to decide all of accessible methods for a long years . It is linked, above all things, with that they are carry of a number of dangerous transmissible diseases: malaria, Japanese encephalitis, yellow fever, viruses of group of Denge and many other.

Bacillus thuringiensis var. israelensis (Bti) is known and well studied as biokontrol agents, possessing high activity in regard to the larvae of bloodsucking mosquitoes (Aedes spp., Culex spp., Anopheles of spp.). On the basis of bacteria Bti is developed and biological preparations are widely used for a fight against the larvae of mosquitoes. Existent preparative forms on the basis of Bti (dry powder, pastes, liquids) possess a few substantial failings: absence of duration of action and large norm of expense (can arrive at 3-5 kg(l) on a hectare).

A number of entomopatogenic fungus, possessing activity in relation to insects which can be interesting as potential agents for a fight against the larvae of bloodsucking mosquitoes is known. Among them there is a microscopic fungus of Tolypocladium cylindrosporum W. Gams 1971 (TC) (Deuteromycota, Hyphomycetes), which is the parasite of larvae of dipterans (Diptera), in particular larvae of bloodsucking mosquitoes.

By a purpose in this investigation was development of high-efficiency biological preparation for a fight against the larvae of bloodsucking mosquitoes, possessing the protracted action and low norm of expense.

The association of microorganisms lies in basis of preparation: bacteria of Bti and mushroom of TC, immobilize in possessing the positive buoyancy of beads of natural biopolimer of alginate with addition of components of feed into a beads.

The laboratory investigation and field trials of the developed preparation showed that already on the second days the amount of living larvae goes down more than on 95% and at permanent populate of new larvae their quantity remains at minimum level in a flow no less what 3th months. Thus, does the norm of expense of preparation make 0,1-0,2 ml/m² or 1l/ha.

СКРИНИНГ ШТАММОВ БАЗИДИОМИЦЕТОВ – АКТИВНЫХ БИОДЕСТРУКТОРОВ НЕФТИ

Ильчибакиева Э.У.[1], Барков А.В.[1], Автономова А.В.[2], Коканина А.В.[1], Сковородко И.В.[1], Леонтьева М.И.[2], Винокуров В.А.[1], Краснопольская Л.М.[2]
[1]РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, Москва, ГСП-1, Ленинский пр., д. 65
[2]ГУ НИИНА им. Г.Ф.Гаузе РАМН, Москва, ул. Б. Пироговская, д. 11

В комплексных технологиях ликвидации нефтяных разливов и восстановлении почвенных экосистем используются биопрепараты. В качестве основы биопрепаратов чаще применяют бактерии-нефтедеструкторы, реже – грибы, способные к утилизации ксенобиотиков.

Целью настоящей работы явился отбор штаммов базидиальных грибов, способных к биодеструкции нефтепродуктов для дальнейшей разработки биопрепарата. Была исследована способность 15 штаммов ксилосапротрофных базидиомицетов к деструкции углеводородов нефти. На первом этапе скрининга изучали процесс колонизации нефтезагрязненного субстрата исследуемыми штаммами. По результатам опытов были отобраны 2 штамма, способные активно развиваться во всем объеме нефтезагрязненного субстрата. Отобранные штаммы принадлежали родам Trametes и Fomitopsis. Дальнейшее изучение отобранных штаммов показало, что они способны развиваться на субстрате, содержащем в качестве единственного источника углерода стерильную нефть.

На втором этапе скрининга оценивали снижение содержания нефти в субстрате при культивировании отобранных штаммов. В качестве субстрата использовали как стерильную, так и нестерильную почву, содержащую 5% стерильной нефти. Количество нефти, утилизированной штаммом рода Trametes, составляло 39% в стерильной и 37% в нестерильной почве, штаммом рода Fomitopsis – 22% и 21% соответственно. Способность отобранного штамма рода Trametes проявлять высокую нефтеокисляющую активность и сохранять ее в присутствии аборигенной почвенной микробиоты создает основу для дальнейшей разработки биопрепарата для очистки нефтезагрязненных почв и метода его применения.

SCREENING OF BASIDIOMYCETES STRAINS AS ACTIVE OIL BIODESTRUCTORS

Ilchibakieva E.U., Barkov A.V., Avtonomova A.V. et al.
Moscow, Russia

Biopreparations are used in complex technologies for oil spills treatment and remediation of soil ecosystem. As a basis of biopreparations oil destructing bacteria are often used while fungi capable to recover xenobiotics are used less often.

The objective of the present work is to select basidiomycetes strains suitable for mineral oil biodestruction for the further development of a biopreparation. Ability of 15 xylosaprotrophic basidiomycetes strains to destruct hydrocarbons of oil has been studied. At the first stage of screening we study a process of colonization of the petropolluted substratum by the strains under investigation. During our experiments two strains capable to grow actively in all volume of the petropolluted substratum have been selected. The starin selected are of *Trametes* and *Fomitopsis* genuses. Further study of the strains selected demonstrates that they are capable to grow on a substratum containing sterile oil as a unique source of carbon.

At the second stage of screening we estimated a decrease in oil content in the substratum during the strains selected cultivation. As a substratum we use both sterile and unsterile soil containing 5% of sterile oil. The quantity of the oil utilized by the strain of *Trametes* genus is 39 % in sterile and 37 % in unsterile

soil, and 22% and 21% respectively for *Fomitopsis* strain. *The ability of the Trametes genus strain selected to show high petrooxidizing activity and to keep it in the presence of resident soil* microbiota *creates a basis for further development of a biopreparation for petropolluted soil treatment and of its application method.*

ЗЕРНОВАЯ ДРОБИНА КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК С РАЗЛИЧНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Касаткина А.Н., Градова Н.Б.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Миусская пл., 9, e-mail: aekuz@muctr.edu.ru

Актуальность темы выполненных исследований определяется рядом положений:
- эффективное использование целлюлозосодержащих отходов – одно из направлений сбережения энергоресурсов;
- дефицит полноценного белка (белка животного происхождения или его аналога – микробного белка) в кормовых рационах, особенно основанных на зерновом сырье, снижает продуктивность животноводства и приводит к перерасходу кормов;
- зерновая дробина является трудноутилизируемым крупномасштабным целлюлозосодержащим отходом развивающихся отраслей пищевой, пивоваренной и спиртовой промышленностей (в РФ до 35 млн. т/год), которая в настоящее время вывозится на свалки, либо сливается в канализацию и в водоемы, что наносит значительный экологический ущерб окружающей среде. Дробина состоит из оболочек и нерастворимой части зерна и в нативном состоянии не является биологически ценным продуктом, так как в ее составе преобладают целлюлоза, гемицеллюлозы и трудно усвояемый протеин. Однако она не является токсичной, что определяет возможность ее непосредственного использования в кормовых целях;
- научными исследованиями и практическими работами (гидролизно-дрожжевые производства) показана возможность эффективной технологии получения микробной биомассы на гидролизатах целлюлозосодержащего сырья.

Целью настоящей работы явилось исследование возможных способов получения на основе дробины кормовых биологически активных добавок (БАД), обладающих различными функциональными свойствами.

В задачи работы входило:
- разработка способов получения БАД, обладающих высокой биологической ценностью, с пониженным содержанием клетчатки, обогащенных легко усвояемым белком и обладающих рядом функциональных свойств, в том числе и пробиотическими;
- исследование способов ферментативного гидролиза трудно утилизируемых компонентов дробины, который является наиболее технологичным по сравнению с химическим гидролизом;
- разработка способов культивирования микроорганизмов на зерновой дробине в анаэробных условиях как наименее энергоемких по сравнению с аэробными.

Исходя из цели и задач работы, были исследованы способы ферментативного гидролиза дробины, при которых клетчатка в сырье снижалась на 6÷12%:
- при непосредственном выращивании гриба *Trichoderma viride* в аэробных условиях на измельченной и нативной дробине при твердофазном и гетерофазном способах культивирования;

- при использовании культуральной жидкости гриба *Tr. viride* и технических мультиэнзимных композиций, разработанных НТЦ «Лекбиотех», включающих ферменты целлюлазного и протеазного комплекса;
- при твердофазном культивировании в анаэробных условиях целлюлозолитических бактерий р. *Bacillus*, выделенных из слепой кишки травоядной полевки.

В режиме гетерофазного культивирования дрожжей *Yarrowia lipolytica* на гидролизатах дробины показана возможность получения белково-углеводной БАД, содержащей 30÷35% «сырого» протеина и обогащенной селеном и йодом.

Учитывая высокие потребности молочнокислых бактерий в факторах роста, проводили автолиз биомассы гриба *Tr. viride* или дрожжей *Y. lipolytica* или бактерий р. *Bacillus* выросшей на гидролизатах дробины и на полученных автолизатах культивировали молочнокислые бактерии *Lactobacillus casei* и ассоциативную культуру кефирного грибка. Полученные БАД отвечали основным требованиям, предъявляемым к продуктам, обладающим пробиотическими свойствами (содержание молочнокислых микроорганизмов составляло не менее 10^8 КОЕ/г).

В результате сравнения исследованных способов получения на основе дробины биологически активных добавок, обладающих пробиотическими свойствами, в соответствии с задачами работы, показано, что наиболее эффективным является способ, основанный на последовательном твердофазном культивировании на дробине в анаэробных условиях бактерий р. *Bacillus* и молочнокислых культур.

GRAIN PELLET AS A SOURCE FOR PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES WITH VARIOUS FUNCTIONAL PROPERTIES

Kasatkina A.N., Gradova N.B.
Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
125047, Moskow, Russia, Miusskaya square, build. 9, e-mail: aekuz@muctr.edu.ru

The urgency of a theme of the performed researches is defined by a number of positions:
- effective utilization of cellulose containing waste is one of the branch of power resources saving;
- deficiency of adequate protein (the protein of an animal origin or its analogue – the microbic protein) in the fodder diets especially based on a grain raw material, reduces the efficiency of animal industries and leads to the over-expenditure of forages;
- the grain pellet is difficultly utilized large-scale cellulose containing waste of developing branches of food, brewing and spirit industries (in the Russian Federation up to 35 million ton/year) which now is taken out on dumps, or merges in the sewerage and in reservoirs that causes a significant ecological damage to an environment. The pellet consists of the shell and insoluble part of grain and is not a biologically valuable product by itself since cellulose, hemicellulose and hard-assimilated protein prevails in its structure. However it is not toxic, that defines an opportunity of its direct use in the fodder purposes;
- the possibility of effective technology for production of a microbic biomass on enzymatic hydrolysates of cellulose containing raw material is shown by scientific researches and practices (hydrolyse-barmy production).

The purpose of the present work was to research possible ways of production on the basis of a pellet of stern biologically active additives (BAA) with various functional properties.

The tasks of the work were as follows:

- To develop ways of production of BAA with high biological value, low fiber content, enriched in easy-assimilated protein and with a number of functional properties, including probiotic properties;
- To research ways of enzymatic hydrolysis of difficultly utilized pellet components which is the most technological in comparison with chemical hydrolysis;
- To develop ways of microorganisms cultivation on a grain pellet in anaerobic conditions as the least power-intensive in comparison with aerobic.

Proceeding from the purpose and tasks of the work, ways of pellet enzymatic hydrolysis at which fiber in raw material decreased on 6÷12 % have been investigated:

- When direct cultivation of fungi Trichoderma viride in aerobic conditions on crushed and natural pellet at solid-phase and hetero-phase cultivation ways took place;
- When the use of cultural liquids of fungi Tr. viride and technical multienzyme compositions developed by Scientific and Technological Centre «Medicines and Biotechnology» and containing enzymes of cellulase and protease complexes took place;
- When the solid-phase cultivation in anaerobic conditions of celluloselitic bacteria g. Bacillus, allocated from a blind gut hervivorous hamster took place.

In a hetero-phase cultivation mode of yeast Yarrowia lipolytica on pellets hydrolysates the opportunity of production of proteine-carbohydrate BAA, containing 30÷35 % of a “raw” protein and enriched in selenium and iodine was shown.

Considering the high needs of lactic bacteria for growth factors, biomass of mushroom Tr.viride or yeast Y. lipolytica or bacteria g. Bacillus grown on pellets hydrolysates was autolysed and lactic bacteria Lactobacillus casei or associative culture of a kefiric fungi was cultivated on received autolysates. Received BAA met the basic requirements shown to products with probiotic properties (the content of lactic microorganisms was not less than 10^8 cfu/g).

As a result of comparison of the investigated ways of biologically active additives with probiotic properties production on the basis of a pellet, according to the tasks of the work, it is shown, that the most effective way is that based on solid-phase cultivation on a pellet in anaerobic conditions of bacteria g. Bacillus followed by lactic cultures cultivation.

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ УГЛЯ И УГОЛЬНОГО ГУМАТА БАЗИДИОМИЦЕТАМИ

Кляйн О.И.[1], Степанова Е.В.[1], Куликова Н.А.[2], Супренок В.В.[1], Королева О.В.[1]
[1]Учреждение Российской Академии наук Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 119071 г. Москва, Ленинский проспект, дом 33, стр. 2
[2] Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Ленинские горы

В настоящее время растет интерес к разработке биотехнологий, направленных на переработку и использование шламов угольной промышленности, представляющих собой низкоэнергетические бурые угли. Созданный на основе бурого угля препарат гумата натрия «POWHUMUS» (POW) является аналогом природных гуминовых веществ (ГВ). Однако спектр биологической активности данного препарата значительно беднее, чем у природных ГВ. Целью проводимой работы является разработка подходов конверсии и трансформации шламов угольной промышленности и угольных ГВ с использованием базидиальных грибов, для получения гуминовых веществ с высокой физиологической активностью. В работе использовали препараты угля и коммерческий препарат POW. Базидиомицеты имеют высокий лигнолитический потенциал, поэтому в процессе

культивирования штаммов *Coriolus hirsutus u Cerrena maxima* в присутствии препарата POW и угля была исследована динамика синтеза лигнолитических ферментов и накопления биомассы грибов. Уровень продукции ферментов значительно возрастал при культивировании штаммов на POW по сравнению с контролем, при росте штаммов на угле наблюдалась обратная динамика. Накопление биомассы увеличивалось при росте и на угле, и на POW, что позволяет предположить, что использование POW и уголя грибами как дополнительного источника углерода, не исключена и возможность активации роста грибов веществами, образующимися при биотрансформации. Сравнительный анализ ИК спектров препаратов ГПВ, полученных после культивирования штаммов, показал наличие функциональных групп характерных для ГВ. По данным *эксклюзионной хроматографии* в процессе биосолюбилизации происходит как деградация угля и POW, так и синтез более высокомолекулярных соединений. Продолжается работа по характеристике биологической активности полученных ГПВ.

BIOTRANSFORMATION OF COAL AND COAL HUMATE BY BASIDIOMYCETES

Klein O.I.[1], Stepanova E.V.[1], Kulikova N.A.[2], Suprenok V.V.[1], Koroleva O.V.[1]
[1]A.N. Bakh Institute of biochemistry RAS, Leninsky prospekt, 33, build. 2, Moscow, 119071, Russia
[2]Department of Soil Science, Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Leninskie Gory

Nowadays great attention is paid for development of biotechnologies for for conversion of industrial slack coal, namely low-energy lignite to value added products. The commercial preparation – sodium humate «POWHUMUS» (POW) obtained from lignite is analogue of natural humic substances (HS). However the spectrum of it biological activities is poorer than that of natural HS. The aim of the present study was to develop an approach for conversion of coal slime and coal HS by Basidiomycetes for production of humic-like substances (HLS) with high biological activity.

The samples of brown coal and commercial preparation POW were used. Basidiomycetes selected possessed high ligninolytic potential, therefore the dynamic of ligninolytic enzymes activities has been monitored during cultivation of strains *Coriolus hirsutus* and *Cerrena maxima* on media containing POW and brown coal. The level of enzymes production was shown to increase on media containing POW in comparison with control; however cultivation in the presence of brown coal resulted in significant decrease in enzymatic activities determined. Fungal biomass accumulation increased considerably during cultivation with both POW and coal that allowed assuming utilization of POW and coal by fungi as additional carbon source, but it just might be activation of fungal growth by compounds formed during biotransformation. The comparative analysis of IR spectra of HLSs formed during cultivation of fungi in the presence of POW and coal revealed nearly all functional groups that are characteristic for natural HS. According to the data of exclusion chromatography during biotransformation of POW and coal by fungi the appearance of new compounds with higher and lower molecular weight has been observed. Therefore process of POW and coal degradation is attended with process of synthesis. The study of HLS biological activities is going on.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АСЕПТИЧНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Кряжев Д.В., Плохов Р.А., Ткаченко Ю.А., Кожемякин А.М., Смирнов В.Ф.
ЗАО СЕМ-Технолоджи,
603022, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина 23, корп. 8, оф. 208

Микробиологическая индустрия является отраслью с высокими требованиями к стерильности на всех стадиях производственного процесса. Особенно актуальна данная проблема при загрязнении спорами патогенных и условно-патогенных микромицетов, вызывающих опасные труднодиагностируемые заболевания человека (микозы, микотоксикозы, микоаллергозы).

Целью работы являлось изучение влияния облучения крайне высокой частоты низкой интенсивности (КВЧ-излучения) на споры и мицелий ряда микроскопических грибов. Также представляло интерес изучить возможные изменения активности водных растворов ряда дезинфектантов, подвергнутых воздействию КВЧ-излучения в отношении их биоцидных свойств.

Источником КВЧ-излучения служил аппарат «СЕМ ТЕСН», производимый ООО «Спинор» (г. Томск).

Результаты эксперимента по обработке КВЧ-излучением суспензий спор показали, что воздействие излучения вызывает гибель не менее 50% титра колониеобразующих единиц у всех тест-грибов.

Результаты следующей серии экспериментов показали, что КВЧ-излучение не влияет на жизнедеятельность вегетативного мицелия микроскопических грибов.

Также нами было установлено, что обработка раствора дезинфицирующего препарата электромагнитным излучением миллиметрового диапазона низкой интенсивности имеет достаточно высокий эффект (от 100 до 400% для разных препаратов).

Таким образом, данная технология может быть успешно использована для создания условий асептики в биологической технологии и проведения дезинфекционных мероприятий в быту.

USING LOW-INTENSITY PHYSICAL INFLUENCES TO ENHANCE ACEPTICITY OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES AND MICROBIOLOGICAL CLEANNESS IN LIVING AREAS

Kryazhev D.V., Plokhov R.A., Tkachenko Y.A., Kozhemyakin A.M., Smirnov V.F.
CC CEM-Technology, 603022, Nizhniy Novgorod, 23/1 Gagarina ave., office 208

Microbiological industry is the field with high requirements of sterility on every stage of a production process. This problem is particularly relevant to the pollution of pathogenic and opportunistic microorganisms by spores, which cause dangerous and hardly-diagnosed human diseases (mycosis, mycotoxicosis, mycoallergosis).

The purpose of the work is to examine the effects of extra high frequency radiation of low intensity (EHF-radiation) on the spores and mycelium of the number of microscopic fungi. Besides, it was interesting to study the possible changes of the activity of water disinfectant solutions that were subjected to the influence of EHF-radiation with regard to their biocidic properties.

"CEM TECH" device, produced by LLC "Spinor" (Tomsk), was the source of EHF-radiation.

The results of the experiment of spores' suspensions influence with EHF-radiation showed that radiation influence causes the death of no less than 50% of the titre of colony-formatting units in all test-fungi.

The results of the next series of experiments showed that EHF-radiation does not influence vital functions of vegetative mycelium of microscopic fungi.

In addition, we determined that the treatment of disinfecting preparation solution with electromagnetic radiation of millimeter range of low intensity has a relatively high effect (from 100 to 400% for different preparations).

Thus, the present technology can be successfully implemented for creation of asepsis conditions in biological technology and for conductance of disinfection activities at home.

МИКРООРГАНИЗМЫ ОТКАЧНЫХ РАСТВОРОВ ПОЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Куканова С.И., Зайнитдинова Л.И., Хужакулов А.П.
Институт микробиологии АН РУз, Узбекситан, 100128, Ташкент, ул.А.Кадыри, 7[б]

В настоящее время в Узбекистане все месторождения урана отрабатывается методом подземного выщелачивания (ПВ), являющимся более щадящим для окружающей среды.

В связи с этим, представляет интерес изучение естественных биоценозов откачных растворов подземного выщелачивания с целью интенсификации деятельности естественной микрофлоры и усиления окислительной активности за счет протекторной роли определенных групп микроорганизмов. Изучение этих биоценозов позволит оценить вклад микроорганизмов в окисление урана в процессах как безреагентного, так и кислотного выщелачивания.

Анализ развития микроорганизмов в откачных растворах безреагентного выщелачивания выявил микробное разнообразие. Установлено, что при подаче воздуха в пласт интенсифицируется развитие в откачных растворах с pH-3,5 - нейтрофильных тионовых бактерий. Увеличение pH откачных растворов стимулирует развитие миксотрофных тионовых бактерий, гетеротрофных микроорганизмов и микромицетов, среди которых преобладали представители родов *Aspergillus, Penicillium*.

Из растворов безреагентного выщелачивания выделены микроорганизмы, относящиеся к роду *Thiobacillus*, такие как *Thiobacillus denitrificans* и бактерии рода *Pseudomonas.*

В растворах кислотного выщелачивания выделяются в основном тионовые ацидофильные железо - и сероокисляющие микроорганизмы, относящиеся к роду *Acidithiobacillus - Acidithiobacillus ferrooxidans* и *Acidithiobacillus thiooxidans.* Получены устойчивые к высоким содержаниям урана формы *Acidithiobacillus ferrooxidans.* Исследована кинетика окисления железа при различных концентрациях металлов в среде.

MICROORGANISMS OF EXHAUST SOLUTIONS OF UNDERGROUND LEACHING

Kukanova S.I., Zainitdinova L.I., Khujakulov A.P.
Institute of microbiology, 7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Nowadays all uranium deposits in Uzbekistan are treated with method of underground leaching, which is friendlier to environment. In these regards, it is interesting to study natural biocenoses of exhaust solutions of underground leaching aiming activity intensification of natural microflora and strengthening of oxidative activity on account of protecting role of certain groups of microorganisms. Study of these biocenoses promotes to evaluation of microorganisms' contribution to uranium oxidation in processes of both reagentless and acid leaching.

Analysis of microorganisms' development in exhaust solutions of reagentless leaching revealed considerable microbial diversity. It was established that air-delivery into strata intensifies development of neutrophilic thionic bacteria in exhaust solutions with pH 3.5. Increase of pH of exhaust solutions stimulates development of mixtrophic thionic bacteria, heterotrophic microorganisms and micromycetes, among which representatives of genera *Aspergillus and Penicillium* were prevailing.

Microorganisms belonging to genera *Thiobacillus,* like *Thiobacillus denitrificans*, and *Pseudomonas* were isolated from solutions of reagentless underground leaching.

Solutions of acid leaching contained mainly thionic acidophilic iron and sulphur oxidizing microorganisms belonging to genus *Acidithiobacillus* (*Acidithiobacillus ferrooxidans* and *Acidithiobacillus thiooxidans)*. Forms of *Acidithiobacillus ferrooxidans* resistant to high concentrations of uranium were obtained. Kinetics of iron oxidation was studied at different concentrations of metals in medium.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНОГО ИЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВОГРУНТОВ ОТ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ

Ксенофонтов Б.С.*, Козодаев А.С., Таранов Р.А.**, Дулина Л.А.***
**ОАО «ГосНИИсинтеэбелок», Россия, Москва*
***НИИЭМ МГТУ им. Н.Э.Баумана, Россия, Москва*

Очистка почвогрунтов от нефтезагрязнений по-прежнему является актуальной для нашей нефтедобывающей страны, как впрочем и для других государств, занимающихся разведкой и разработкой нефтяных месторождений. Среди разных подходов к очистке почвогрунтов в режимах, не относящимся к чрезвычайным, центральное место занимают микробиологические технологии. В чрезвычайных случаях наиболее эффективными являются механические и физико- химические способы, в том числе флотация .

Для очистки почвогрунтов от застарелых нефтезагрянений использовали активный ил с очистных сооружений нефтесодержащих сточных вод в дозах примерно 150-500 кг сухой биомассы на 1 га. В результате такой обработки по истечении 1,5 месяцев содержание нефтепродуктов в очищаемых почвогрунтах снизилось с 1700-2600 мг/кг до 600-850 мг/кг, а спустя 3 месяца – до 250 – 300 мг/кг. Эти значения остаточных концентраций нефтепродуктов не превышают временных нормативов, установленных в частности для Московского региона.

USE OF ACTIVE SILT FOR CLEARING ПОЧВОГРУНТОВ OF PETROPOLLUTION

Ksenofontov B.S.*, Kozodaev A.S., Taranov R.A.**, Dulina L.A.***
**ОАО «ГосНИИсинтеэбелок», Россия, Москва*
***НИИЭМ МГТУ им. Н.Э.Баумана, Россия, Москва*

Clearing почвогрунтов from petropollution still is actual for our oil-producing country, as however and for other states, engaged investigation and development of oil deposits. Among different approaches to clearing почвогрунтов in the modes, not concerning to extreme, the central place is borrowed with microbiological technologies. In extreme cases the most effective are mechanical and физико-chemical ways, including flotation .

For clearing почвогрунтов from chronic нефтезагрянений used active silt from clearing constructions of petrocontaining sewage in dozes about 150-500 kg of a dry biomass on 1 hectares. As a result of such processing after 1,5 months the maintenance of mineral oil in cleared почвогрунтах has decreased about 1700-2600 mg/kg up to 600-850 mg/kg, and after 3 months Up to 250-300 mg/kg. These values of residual concentration of mineral oil do not exceed the time specifications established in particular for the Moscow region.

ПРИМЕНЕНИЕ MLST ДЛЯ МОНИТОРИНГА *LEGIONELLA PNEUMOPHILA* В ГРАДИРНЯХ И СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Воронина О.Л.[1,2], Кунда М.С.[1], Елькова В.В.[1], Лунин В.Г.[1], Карпова Т.И.[1], Тартаковский И.С.[1], Гинцбург А.Л.[1]
[1]НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, Москва, Россия
[2]Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, Россия

Качество экологии населенных пунктов во многом зависит от состояния систем водоснабжения и иных искусственных водных систем. Мониторинг этих объектов с применением современных биотехнологических подходов позволяет избежать возникновения многих серьезных заболеваний. Одно из них – легионеллезная инфекция, вызываемая *Legionella pneumophila*. Градирни представляют наибольшую потенциальную опасность в отношении легионеллезной инфекции, что подтверждают следующие данные: с 2002 по 2007 в 11 странах произошло 44 вспышки заболевания легионеллезной инфекцией, связанных с градирнями, что включало 1175 случаев заболевания. Проведенный нами анализ штаммов *Legionella pneumophila*, выделенных из градирен промышленного предприятия на территории РФ, показал большое разнообразие аллельных профилей штаммов: 50 выделенных штаммов были отнесены к 19 типам секвенирования. Больше всего штаммов с наибольшим разнообразием аллельных профилей было выделено из проб, собранных в летнее время. Полученные данные подтверждают, что условия оптимальных для развития легионелл температур 20-45 ^{0}C, наличие большого количества органики и простейших в градирнях способствуют не только интенсивному размножению бактерий, но и мутационному процессу. Необходимость выборочного анализа систем водоснабжения в нашей работе мотивировалась тем, что по данным EWGLI, с 2002 по 2007 г.г. произошло 215 вспышек легионеллезной инфекции, причиной которых были системы водоснабжения. Они включали 784 случая заболевания. Выделенные нами из систем водоснабжения 44 штамма были отнесены к 24 типам секвенирования. Двухлетнее наблюдение за автономной

системой водоснабжения одного из объектов показало незначительный уровень мутационного процесса у легионелл при соблюдении санитарных норм эксплуатации системы. 15 из 19 штаммов были идентичны по аллельному профилю штамму из грунтовых вод.

Примененный подход позволил оценить потенциальную опасность выделенных штаммов на основе сравнения аллельных профилей с базой данных EWGLI.

MLST FOR MONITORING OF *LEGIONELLA PNEUMOPHILA* IN COOLING TOWERS AND SYSTEMS OF WATER SUPPLY IN RUSSIAN FEDERATION TOWNS

Voronina O.L.[1,2], Kunda M.S.[1], Elkova V.V.[1], Lunin V.G.[1], Karpova T.I.[1], Tartakovskiy I.S.[1] Gintsburg A.L.[1]
[1]N.F. Gamaleya Institute for Epidemiology and Microbiology, RAMS, Russia.
[2]A.N. Bakh Institute of Biochemistry, RAS, Russia

The quality of ecology of settlements in many respects depends on a condition of systems of water supply and other artificial water systems. Monitoring of these objects with application of modern biotechnological approaches allows avoiding occurrence of many serious diseases. One of them – legionellosis caused *Legionella pneumophila*. Cooling towers represent the greatest potential danger in the relation of legionellosis that the following data confirms: between 2002 and 2007 44 outbreaks with cooling towers as the suspected source were reported in 11 countries, involving 1,175 cases of disease. We analyzed *Legionella pneumophila* strains isolated from cooling towers of the industrial enterprise in territory of the Russian Federation and showed the big variety of strains allelic profiles: 50 isolated strains corresponded to 19 sequence types. Most of all strains with the greatest variety of allelic profiles we isolated from the tests collected in summertime. The obtained data confirms that conditions optimum for *legionellae* development: temperatures 20-45 ^{0}C, presence of a considerable quantity of organic chemistry and the protozoa - in cooling towers promote not only to intensive reproduction of bacteria, but also mutational process. Necessity of the selective analysis of systems of water supply for our work was based on EWGLI information, that from 2002 to 2007 215 outbreaks with 784 cases of Legionnaires' disease were associated with water systems. Isolated by us from water systems 44 strains corresponded to 24 sequence types. Two-year supervision for autonomous system of water supply of one of objects has shown insignificant level of mutational process at *legionellae* at maintenance of sanitary standards of system operation. 15 from 19 strains were identical on allelic profile strain from ground waters. The applied approach has allowed estimating potential danger isolated strains on the basis of comparison allelic profiles with EWGLI database.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БИОДИЗЕЛЯ С УЧЕТОМ ПЕРЕРАБОТКИ ГЛИЦЕРИНОВЫХ ОТХОДОВ

Винаров А.Ю., Дирина Е.Н. , Ковальский Ю.В.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок». 109004, Москва, ул. А. Солженицина, 27

Повышение конкурентно способности технологий производства биодизеля является одним из ключевых этапов для экономически выгодной замены минерального топлива экологически чистым. В связи с этим, важное значение приобретает задача переработки отходов в полезные продукты с их последующей реализацией. До недавнего времени глицерин, основной отход биодизельной промышленности, реализовывали непосредственно после очистки, однако в связи с превышением предложений над спросом на рынках сбыта очищенного глицерина встает вопрос о его эффективной переработке.

Включение данного трехатомного спирта в различные пути метаболизма прокариотических и эукариотических микроорганизмов открывает достаточно большие возможности для использования его в качестве субстрата в микробиологических процессах и биотрансформации в широкий спектр целевых продуктов. Нами проанализированы различные способы анаэробной и аэробной переработки глицерина. Известно, что в условиях анаэробного культивирования бактерий родов *Clostridium*, *Citrobacter*, *Desulfovibrio*, *Enterobacter* и *Klebsiella* при участии фермента глицеролдегидрогеназы глицерин окисляется до 1,3-пропандиола. У метаногенных бактерий глицерин ферментируется в процессе алканогенеза в ацетат с дальнейшей трансформацией в метан. Определенный интерес представляет аэробная биотрансформация глицерина, в частности, с получением органических кислот, полиглюкозы и полиэфиров [1]. Штаммы бактерий рода *Alcaligenes* применяют для биосинтеза природных полиэфиров (полигидроксиалканоатов) из отходов сельскохозяйственного производства, содержащих значительные количества глицерина. При этом, перспективным для производственных целей является использование как чистых культур микроорганизмов так и смешанных культур (устойчивых ассоциаций) при проведении нестерильных процессов ферментации.

Выбор оптимального пути переработки отходов биодизельных производств является основой для создания безотходных и экономически эффективных технологий с замкнутыми технологическими и энергетическими потоками.

[1] Дирина Е.Н., Винаров А.Ю., Быков В.А. (2008): Проблемы и перспективы разработки биотехнологии утилизации отходов производства биодизеля из растительного сырья. Сельскохозяйственная биология 3, 24-32

SOME WAYS OF PERFECTION TECHNOLOGY OF BIODIESEL PRODUCTION WITH USE METHODS OF PROCESSING GLYCERIN WASTE

Vinarov A., Dirina E., Kovalskiy Y.
State Scientific-Research Institute of protein biosynthesis.
109004, Moscow, Alexandra Soljenitsina str., 27

The increase in competitive of biodiesel production is one of the main problem in economical efficient replacement of mineral fuels by ecologically clean biofuel. In this case, the task of waste processing into useful products is high significant. For instance, during the last years the glycerin, the main liquid waste of biodiesel production manufactories, had realized just after purification. However, in view of exceeding of offers under demands on markets of purified glycerin, it is more expediently to transform the glycerin into other products.

Involving of glycerin in various metabolic ways of eucariotic and procariotic microorganisms lead to quiet wide possibilities for its biotransformation into different target products. We've analyzed various methods of anaerobic and aerobic biotransformation of glycerin. For example, the glycerin is oxidized into 1,3-propandiol with participation of glyceroldehydrogenase, during anaerobic cultivation of bacterium *Clostridium*, *Citrobacter*, *Desulfovibrio*, *Enterobacter* and *Klebsiella* genders. In cells of methanogenic bacteria, the glycerin is fermented during alcanogenesis process into acetate with following transformation into methane. Alongside with anaerobic processes of glycerin processing, it is interesting also its aerobic biotransformation into organic acids, polyglucose and polyesters [1]. For example, *Alcaligenes* bacterium stains can be used for biosynthesis of natural polyesters such as (polyhydroxialcanoates) from agricultural wastes containing significant amount of glycerin. There are perspective ways both the using pure cultures and mixed microbial cultures for realization of non-sterile fermentation processes in industrial scale.

The choosing of optimal way of processing of biodiesel production wastes is base for developing of waste less and economic efficient technologies with closed cycles of technological and energetic flows.

[1] Dirina E., Vinarov A., Bikov V. (2008): Problems and development of biotechnology utilization of wastes after biodiesel production from plant raw material. Agricultural biology 3,24-32

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ГЕРМОПЛАЗМЫ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ КАК НАДЕЖНЫЙ МЕТОД СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Кушнаренко С.В., Ковальчук И.Ю., Турдиев Т.Т., Ромаданова Н.В., Чебоненко О.В., Фролов С.В.

Институт биологии и биотехнологии растений, 040050, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, Республика Казахстан

Дикие плодовые и ягодные растения в Казахстане представлены 13 семействами, 30 родами, 198 видами, многие из которых являются эндемиками и занесены в Красную книгу республики /Джангалиев и др., 2001/. Особый интерес представляют 3 вида яблони, произрастающие в центре происхождения рода *Malus*, а также смородина (10 видов) и малина (2 вида), имеющие исключительную ценность для селекции на холодостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, качество плодов. К сожалению, ареалы дикорастущих плодовых и ягодных растений неуклонно сокращаются в результате глобальных изменений климата, а также антропогенного влияния. Криоконсервация в жидком азоте является надежным методом длительного сохранения этих уникальных генетических ресурсов. Нами усовершенствованы методы криоконсервации гермоплазмы *Malus*, *Ribes, Rubus u Fragaria* с использованием апикальных меристем и спящих зимующих почек. Для криосохранения апикальных меристем, изолированных из асептических растений *in vitro*, наиболее оптимален метод PVS2-витрификации. Для успешной криоконсервации асептические растения акклиматизируют в течение 2-3 недель при переменных температурах (16 ч, -1ºС, темнота / 8 ч, + 22ºС, освещенность 3 μмол·м$^{-2}$·с$^{-1}$). Изолированные апикальные меристемы (0,8-1,0 мм) предварительно культивируют на среде МС с 0,3 М сахарозой в течение 2 сут в режиме холодовой акклиматизации, затем обрабатывают в растворе PVS2 80 мин при 0ºС и погружают в жидкий азот. Регенерация криосохраненных меристем яблони составляет 53,8-85,0% в зависимости от генотипа, смородины – 80,0-95,7%, малины – 69,0-81,0%, земляники – 60,0-67,3%. Замораживание спящих зимующих почек наиболее эффективный способ сохранения гермоплазмы плодовых и ягодных культур. Жизнеспособность почек после замораживания составляет 75-100%.

CRYOPRESERVATION OF FRUIT AND BERRY GERMPLASM AS A RELIABLE METHOD OF BIOLOGICAL DIVERSITY CONSERVATION

Kushnarenko S.V., Kovalchuk I.Y., Turdiev T.T., Romadanova N.V., Chebonenko O.V., Frolov C.V.

Republic Kazakhstan, Almaty

In Kazakhstan wild fruit and berry plants are presented by 13 families, 30 genera and 198 species, many of them are endemic and were included in Red book of Republic /Dzhangaliev et al., 2001/. Three species of *Malus* growing in the center of origin for this genus, *Ribes* (10 species) and *Rubus* (2 species) are especially valuable for breeding for cold hardiness, disease and insect resistance, and fruit quality. Unfortunately the area of these wild fruit and berry plants is decreasing as a result of global climate change and human activities. Cryopreservation in liquid nitrogen is a reliable method for long-term conservation of these unique genetic resources. Cryopreservation methods for storing shoot tips and dormant buds of *Malus*, *Ribes* и *Rubus u Fragaria* germplasm were improved. PVS2-vitrification method is the most optimal for cryopreservation of shoot tips isolated from *in vitro*-grown plantlets. For successful cryopreservation aseptic plantlets are cold acclimated for 2-3 weeks at alternating temperatures (16 h at -1ºC, darkness / 8 h at + 22ºC, light, 10 μmol·m^{-2}·s^{-1}). Isolated shoot tips (0.8-1.0 мм) are precultured on MS medium with 0.3M sucrose for 2 days at cold acclimation condition, then treated in PVS2 solution at 0ºC for 80 min and plunged in liquid nitrogen. Regrowth of cryopreserved shoot tips of *Malus* is 53.8-85.0% depending on genotype, *Ribes* – 80.0-95.7%, *Rubus* – 69.0-81.0%, *Fragaria* – 60.0-67.3%. Cryopreservation of dormant buds is the most effective way for fruit and berry germplasm storing. Viability of cryopreserved buds is 75-100%.

ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ОКСИДОРЕДУКТАЗ TRICHODERMA VIRIDE В СВЯЗИ С БИОДЕСТРУКЦИЕЙ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ

Лазарева Е.С., Смирнов В.Ф., Макарова С.А.

Нижегородский Государственный университет им. Н. И. Лобачевского, 603950 пр. Гагарина, 23

Одним из важных разделов биотехнологии является экологическая биотехнология, которая решает как задачи биоутилизации различных производственных отходов и загрязнений, так и задачи, связанные со сбережением ресурсов естественного и антропогенного происхождения.

Известно, что ведущую роль в биодеградации промышленных и природных материалов играют микромицеты за счет наличия у них мощных и лабильных ферментных систем. В связи с этим необходимо изучение физиолого-биохимических механизмов этого процесса, так как возможность их активации или ингибирования может способствовать решению вышеуказанных проблем экологической биотехнологии. Trichoderma viride является микромицетом – биодеструктором древесины и материалов на ее основе. В настоящее время доказана важная роль фенолоксидаз и пероксидаз микромицетов в процессах биодеструкции древесного лигно-целлюлозного комплекса. Целью работы было исследование динамики активности этих ферментов при росте T. viride на различных типах древесины. Культура выращивалась на обедненной питательной среде (ОПС), содержащей опилки древесины березы, сосны и дуба в количестве 10 г/л, а так же этанол (1%). Измерения ферментативной активности проводились на 7, 10, 13 и 16 сутки культивирования. Установлено, что максимальная фенолоксидазная и пероксидазная активность наблюдается на 10 и 13 сутки культивирования микромицета на всех типах опилок. Максимальный уровень активности, как фенолоксидазы, так и пероксидазы наблюдался при культивировании гриба на сосновых опилках, а

минимальный - на опилках древесины дуба, что может быть связано со значительным содержанием в ней фенольных компонентов, ингибирующих активность данных энзимов. В вариантах с этанолом (продукт, образующийся в процессе биодеструкции древесины) не наблюдалось значимого изменения активности изучаемых ферментов. Результаты данных исследований могут служить основой для разработки эффективных средств, предотвращающих биодеструкцию материалов на основе древесины.

TRICHODERMA VIRIDE OXIDOREDUCTASES ACTIVITY DYNAMICS IN CONNECTION WITH BIOLOGICAL DEGRADATION OF WOOD-BASED MATERIALS

Lazareva E.S., Smyrnov V.F., Makarova S.A.
Nizhny Novgorod Lobatchevsky State University
23, Gagaryn avenue, 603950

One of important branches of biotechnology is ecological biotechnology. It deals with problems of waste and pollutants bioutilization and with problems of natural and antropogenic resource saving as well. It is well-known that micromycetes play the important role in the biological degradation of industrial and natural materials because of their powerful and labile enzyme systems. In this connection there is a need to investigate physiological and biochemical mechanisms of this process because their activation or inhibition may help to solve aforesaid biotechnological problems. Fungus Trichoderma viride destructs wood and wood-based materials. Nowadays the important role of phenoloxidases and peroxidases in the processes of lignocellulose degradation is proved. The main purpose of our work was to investigate the dynamics of these enzymes activity during the cultivation of fungi on different types of wood**.** For the cultivation depauperated nutrient medium with birch, pine and oak sawdust (10 g/l) and ethanol (1%) was used. Enzymatic activity was measured at the 7, 10, 13 and 16 days of cultivation. It was established that peak level of phenoloxidase and peroxidase activity reveals at the 13 and 16 days of cultivation for all types of wood. The highest enzymatic activity was revealed on pine sawdust, and the lowest - on oak sawdust. It may be connected with high concentrations of phenols in oak wood, which may inhibit phenoloxidase and peroxidase activity. The presence of ethanol which is a product of wood degradation did not change the level of enzymatic activity much. The results of our study can be used for the searching of effective tools against wood-based materials destruction.

ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ КАК БИОДЕСТРУКТОРЫ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Легонькова О.А.[1], Селицкая О.В.[2], Александрова А.В.[3]
[1]Московский государственный университет прикладной биотехнологии
[2]РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева
[3]МГУ имени М.В. Ломоносова

*П*олимерные материалы вошли прочно в нашу жизнь и получают все большее распространение в различных областях. Ежегодно их производство увеличивается в среднем на 5%, составляя тысячи и тысячи тонн. В результате огромное количество пластиковых бутылок, полиэтиленовых пакетов и другого пластмассового мусора оказывается на свалках, причем доля его неуклонно возрастает. Проблемой является не только увеличение количества мусора на свалках, но и то, что полимерные материалы отличаются достаточно высокой стабильностью, поэтому многие исследователи считают, что загрязнение окружающей среды полимерными отходами может явиться предпосылкой глобального экологического кризиса.

Целью данной работы явилась оценка интенсивности биодеструкции полимерных композиционных материалов и обоснование возможности утилизации полимерных отходов путем инкубирования в почве.

В ходе работы были изучены динамика численности микроорганизмов в процессе инкубации полимерных композитов в различных почвах и выявлены доминирующие виды почвенных микромицетов.

Объектами исследования служили композиционные материалы на основе полимеров разных классов (изучены как термопластичные, так и термореактивные полимеры).

Наблюдения за разнообразием микромицетов, выделяемых в разные сроки с поверхности образцов полимеров показал, что происходит смена доминирующих видов. На композиционных материалах с одинаковой полимерной матрицей были обнаружены представители одних и тех же видов микроскопических грибов, вне зависимости от типа почв, в которых инкубировались образцы. Выделено более 20 видов почвенных микроорганизмов, являющихся биодеструкторами полимерных композиционных материалов.

Таким образом, показано, что полимерные композиты подвергаются микробной деструкции. На деструкцию указывает возрастание численности различных таксономических групп почвенных микроорганизмов, изменение структуры материалов и их физико-механических свойств.

SOIL MICROORGANISMS AS BIODECOMPOSERS OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS

Legonkova O.A.[1], Selitskaya O.V.[2], Aleksandrova A.V.[3]
[1]Moscow state university of applied biotechnology
[2]K.A. Timiryazeva Russian state agrarian university
[3]M.B. Lomonosov Moscow State University

Polymeric materials have entered strongly into our life and receive the increasing distribution in various areas. Annually their manufacture increases on average for 5 %, making thousand and thousand tons. As a result, huge quantity of plastic bottles, polyethylene packages and other plastic dust appears on dumps, and its share steadily increases. Problem is not only in increase in quantity of dust at dumps, but also that polymeric materials have high stability, therefore many researchers consider, that environmental contamination with polymeric waste can be precondition of global ecological crisis.

The purpose of given the work was estimation of intensity of polymeric composite materials biodestruction and substantiation of opportunity of recycling of polymeric waste by incubation in ground.

Dynamics of number of microorganisms during incubation of polymeric composites in various soils was studied during work and dominating kinds of soil microorganisms are revealed.

Composite materials on the basis of polymers of different classes (are studied both thermoplastic, and thermoreactive polymers) served as objects of research.

Supervision over a great variety microorganisms, allocated in different terms from surface of samples of polymers has shown that there is change in dominating kinds. Representatives of the same kinds of microscopic fungi have been found on composite materials with identical polymeric matrix, without dependence from type soil, in which samples were incubated. More than 20 kinds of the soil microorganisms were allocated which are considered as biodecomposers of polymeric composite materials.

Thus, it is shown, that polymeric composites are exposed to microbic destruction. Specifies increase of number various taxonomic groups of soil microorganisms, change of structure of materials and their physical-mechanical properties indicate on destruction.

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ НА БИОРАЗРУШЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Луканина Ю.К.[1], Хватов А.В.[2], Колесникова Н.Н.[1], Лихачев А.Н.[3], Попов А.А.[1]

[1]Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 1119334, Москва ул. Косыгина,4
[2]Российская экономическая академия им. Г.В.Плеханова 115998, Москва, Стремянный пер, 36
[3] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы д. 1, стр. 12

С целью придания синтетическим полимерам способности к биоразрушению их смешивают с натуральными полимерами, обладающими такой способностью. При этом большое значение имеет как первичная структура макромолекул синтетического полимера, так и образующаяся надмолекулярная структура композита.

В работе была проведена оценка роста и развития микромицетов на порошковой целлюлозе марки «Полицелл», древесном порошке (сосна, ель, дуб, липа, осина); пленочных образцах полипропилена, полиэтилена, их сополимеров различного состава, композиционных материалов с целлюлозой(30%).

Тест-культуры микромицетов *Aspergillus flavus, Penicillium chrysogenum u Trihoderma viride* при развитии на целлюлозе способны утилизировать данный источник углеродного питания, не существенно различаясь по скорости роста и интенсивности спороношения. Исследование образцов полиэтилена, полипропилена, а также их сополимеров показали, что скорость обрастания различается в зависимости от структуры молекулярной цепи и надмолекулярной организации полимерного вещества. Увеличение доли аморфной фазы полимера приводит к более интенсивному развитию штаммов *Aspergillus flavus*. Сравнительная оценка развития культур на целлюлозе и древесных опилках позволяет предположить возможность замены чистого целлюлозного субстрата на более дешевые материалы. Таким образом, подбор полимерной матрицы и создание композитов с целлюлозой или древесным порошком дает основание для создания биоразлагаемого пленочного материала и разработке метода его утилизации при воздействии соответствующих культур микромицетов.

INFLUENCE OF THE POLYMERIC MATRIX STRUCTURE ON THE BIODEGRADATION OF POLYMER MATERIAL'S

Lukanina Yu.K.[1], Khvatov A.V.[2], Kolesnikova N.N.[1], Likhachev A.N.[3], Popov A.A.[1]
[1]N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of RAS, 119334 Moscow, Kosigina st. 4
[2]Plekhanov Russian academy of Economics, 115998 Moscow, Stremiannij lane, 36
[3]M.V. Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow , Lenin mountains 1, p. 12

For the purpose of giving to synthetic polymers ability for biodestruction, them mix with the natural polymers possessing such ability. In addition the composite structure has great value both primary structure of synthetic polymer macromolecules, and composite material's supramolecular organization.

In the present work the growth and development estimation of micromycetes on powder cellulose of mark «Polycell», a wood powder (a pine, a fur-tree, an oak, a linden, an aspen), film samples of polypropylene, polyethylene, copolymers of propylene and ethylene various structure, composite materials of copolymers with cellulose at filling of 30 % has been spent.

Test-cultures of Aspergillus flavus, Penicillium chrysogenum and Trihoderma viride micromycetes when developing on cellulose are capable of utilizing the given source of carbonic nutrition without exhibiting a significant difference in growth rate or sporogenesis intensity. The coverage rate of pure polymers and copolymers samples differs with regard to the molecular chain structure and polymer's supramolecular organization. Augmentation in the proportion of the amorphous phase cause a more intense development of strains of Aspergillus flavus fungi. A comparative analysis of the cultures development on cellulose and wood sawdust enables one to speculate about the possibility of substituting cheaper materials for a pure cellulose substrate.

Therefore, selection of a polymeric matrix and creation of composites with cellulose or a wood powder gives the basis for creation of a biodecomposed film material and working out of a method of its recycling at influence of corresponding cultures fungi.

СИММЕТРИЯ-АССИМЕТРИЯ КАК ФУНДАМЕНТ ДЛЯ СИСТЕМНОГО ПОНИМАНИЯ ПРИРОДЫ

Макаров Н.В., Макаров А.Н., Буданцев М.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, 33

Перед человечеством впервые встала самая широкая проблема, которая когда-либо встречалась в нашей цивилизации – проблема экологии. Соответственно и для решения этой проблемы требуются не менее широкие и системные знания о природе. Для системного понимания природы с бесконечным разнообразием её проявлений необходимо определить её фундаментальную характеристику. По нашему мнению такой характеристикой является понятие симметрии-асимметрии (САС) в диалектическом единстве. При этом под понятием асимметрии следует понимать неравенство, нестабильность, неустойчивость, нечетность, энергонасыщенность, в биологии – жизнь и т.д. под словом симметрии следует понимать противоположные проявления и в биологии – прекращение жизни. Встав на этот путь, нам удалось объяснить некоторые ранее труднообъяснимые процессы и явления природы, включая жизнь, вскрыть фундаментальные законы (парности, квартности и др.), дать прогноз происходящему в природе и многое другое в макромире и микромире, живой и неживой природе, на планете и в космосе. Для техногенной эпохи, где всё связанно равновесием, стабильностью, устойчивостью и другими характеристиками симметрии, понятие асимметрии не играло никакой роли. Но в век биологии, в который вступает наша цивилизация, без понятия асимметрии не обойтись. Жизнь на планете возникла благодаря асимметрии и является процессом перехода к симметрии. Перенос техногенных принципов на биологию, в какой-то степени лежит в основе экологических проблем. Летальный конец живых систем – это полная симметризация, патология – частичная симметризация живых организмов. Особенно важно обращать внимание на асимметрию в пищевой промышленности и медицине. Пока человек питается и лечится природными продуктами, беспокоиться нечего. Живая природа асимметрична, но как только переходим к искусственному получению пищи и лекарств, вопросы асимметрии необходимо иметь ввиду. Негативных примеров игнорирования этими вопросами предостаточно, и главный из них – проблема экологии.

SYMMETRY-ASYMMETRY AS A FUNDAMENT OF SYSTEMATIC VIEW AT THE NATURE

Makarov N.V., Makarov A.N., Budancev M.V.
Moscow State University of Applied Biotechnology, Moscow

In our days the mankind is standing in front of the most complex problem in history of our civilization – the problem of ecology. For solution of this problem we need systematic knowledge about nature. In order to understand the nature with all infinite diversity of its aspects it is necessary of determine its universal fundamental feature. In our view such feature is the concept of symmetry-asymmetry in its dialectic unity. The concept of asymmetry means inequality, instability, oddness, energy saturation, in biology – life, etc. The concept of symmetry means opposite features and death of biological systems. Using these concepts, we have succeeded in explaining some unexplainable before processes and phenomena, including life, discovering a number of fundamental laws (of couple? Of quarter, etc.), making prognosis of processes in nature, and many other things in macro- and micro-world, living and nonliving nature, on our planet and in the space. For age of technique, when everything has been connected with equilibrium, stability and

features of symmetry, concept of asymmetry has not played any role. But in the age of biology, which our civilization is entering, application of concept of asymmetry becomes necessary. The life on our planet has appeared due to asymmetry and is process of transfer to symmetry. Transfer of technical principles to biology in some extent lays in a fundament of ecological problems. Death of living systems is their total symmetrization and their disease is the partial one. It is especially important to pay attention at asymmetry in food industry and medicine. While humans eat and cure by natural products, there are to reasons to worry. Living nature is asymmetric, but when we begin to produce artificial food and medicines, it is necessary to take into account the problem of asymmetry. There is a lot of negative examples of ignorance in this problem, and main of them is problem of ecology.

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ЧИСЛЕННОСТИ АНАЭРОБНЫХ СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ РАЗЛОЖЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Махсумханов А.А., Пулатова О.М., Алимова Б.Х., АриповТ.Ф., Огай Д.К., Кузьмина Л.А., Нормуродова К.Т., Гулямова И.Т., Камбаралиева М.И.
Институт микробиологии АН РУз,
ул. А.Кадыри 7 б, 100128 Ташкент, Узбекистан. amakhsum@mail.ru

Благодаря фотосинтетической деятельности в мире ежегодно улавливается 10^{12} кал солнечной энергии и образуется $150x10^9$ т сухой растительной массы (биомассы), а ежегодный круговорот углерода составляет $33x10^9$ т. Не менее трети фиксируемого при этом углерода используется на синтез целлюлозы, который находится в древесине (1). В анаэробных условиях процесс деградации целлюлозы осуществляется сложной микробной экосистемой. Целью настоящей работы являлось культивирование, определение численности анаэробных спорообразующих целлюлозоразлагающих бактерий и исследование накопительных культур анаэробных бактерий участвующих в деструкции целлюлозы. Объектом исследования служила почва в глубине слоя 5, 10, 15, 20 см и иловые отложения. Источником целлюлозы являлась фильтровальная бумага (30 г/л) и микрокристаллическая целлюлоза (5 г/л). Культивирование бактерий проводилось в анаэробных условиях в анаэростате с газовой фазой - азот (90%) и CO_2 (10%). В исследуемых образцах почв наибольшая численность целлюлозоразлагающих бактерий наблюдалась на глубине 10 см и составило с $6,0 x10^4$ кл./г. Аналогичные результаты численности бактерий были получены в образцах ила. Интенсивность анаэробной деструкции целлюлозы в накопительной культуре сопровождалось образованием глюкозы, при этом максимальное количество глюкозы в динамике роста анаэробных бактерий составило 81,7 мкг/мл. Однако, следует отметить, что в анаэробных условиях не было обнаружено корреляции между интенсивностью образования глюкозы с количественным содержанием целлюлазной активности в динамике роста культур. В исследованных образцах были обнаружены разнообразные формы анаэробных целлюлолитических спорообразующих бактерий.

[1]. А.Г.Лобанок, В.Г.Бабицкая, Ж.Н.Багдановская. Микробный синтез на основе целлюлозы: Белок и другие ценные продукты. – Мн.: Наука и техника, 1988 г. – 261 с.

STUDY OF ANAEROBIC SPORE-FORMING BACTERIA' OCCURRENCE AND QUANTITY PARTICIPATING IN DECOMPOSITION PROCESS OF CELLULOSE

Makhsumkhanov A.A., Pulatova O.M., Alimova B.Kh., Aripov T.F., Ogay D.K., Kuzmina L.A., Normurodova K.T., Gulyamova I.T., Kambaralieva M.I.
Institute of Microbiology AS of RUz,
A.Kadiry str. 7b, 100128 Tashkent, Uzbekista, amakhsum@mail.ru

In our planet annually 10^{12} cal sun energy is captured and $150x10^9$ tons of dry plant mass (biomass) is formed because of photosynthetic activity. Annual carbon cycle makes up $33x10^9$ tons. At the same time one of third fixed carbon has been used for biosynthesis of cellulose which is contained in wood (1). In anaerobic conditions, cellulose degradation process is accomplished by complex microbial ecosystem. The purpose of this study is to cultivate and determinate quantity of anaerobic spore-forming cellulose decomposing bacteria and investigation of cumulative cultures of anaerobic bacteria participating in destruction of cellulose. The object of study was soils in depth 5, 10, 15, 20 cm and silt sediments. Filter paper (30 g/l) and microcrystal cellulose (5 g/l) were cellulose source. Cultivation of bacteria was conducted at anaerobic conditions in anaerostat with gas phase 90% of nitrogen and 10% carbon dioxide. In investigated soil samples, the most quantity ($6.0 x10^4$ fcu/g) of cellulose decomposing bacteria was observed in the soils taken from 10 cm. Identical results on quantity of bacteria have been obtained in silt samples. Intensity of anaerobic destruction of cellulose in cumulative culture has been accompanied with glucose formation. At the same time maximal amount of glucose was 81.7 μg/ml during growth of anaerobic bacteria. But, it should be noted that a correlation between intensity of glucose formation and quantitative content of cellulose activity has been not observed in growth dynamics of cultures in anaerobic conditions. Different forms of anaerobic cellulose degrading spore-forming bacteria have been observed in investigated samples.

[1]. А.Г.Лобанок, В.Г.Бабицкая, Ж.Н.Багдановская. Микробный синтез на основе целлюлозы: Белок и другие ценные продукты. – Мн.: Наука и техника, 1988 г. – 261 с.

МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНВАЗИЙ КАК МИШЕНЬ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Мирзаева К.М., Мельницкая Т.И., Милаев Е.Н., Мирзаев М.Н.
ФГУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина», 109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23

Предлагаемая работа посвящена исследованию тонких механизмов действия наиболее известных антипаразитарных лекарственных средств (ЛС) и при этом в качестве концепции выдвинуто положение о том, что их мишенью является мембранная система возбудителей инвазий.

По имеющейся на сегодня информации механизм действия антипаразитарных ЛС (пирантел, пиперазин, празиквантел, левамизол, рафоксанид, оксиклозамид, роленол, фасковерм, ивомек, аверсект-2, ниацид и др.) сводится к нарушению синтеза АТФ или блокированию нейромышечной передачи. Однако трудно себе представить, что такую относительно узкую и специфическую функцию могут выполнять вещества, столь сильно различающиеся по своей химической природе. Поэтому логичным кажется предположение о наличии у них более общих биохимических свойств. Действительно, молекулы практически всех антипаразитарных веществ липофильны, содержат длинные углеводородные цепи и ароматические кольца.

Внедряясь в липопротеиновые мембраны в качестве ионофоров, они воздействуют на их функции. Нами в модельных системах с олигохетами показана возможность блокирования функционирования биохимической системы малат – фумарат – сукцинат при добавлении разных противопаразитарных веществ. Суммарный выход сукцината в контроле и опыте практически одинаковый, а биосинтез АТФ при добавлении субстанций полностью ингибирован. Объяснить это можно тем, что вещества действуют конкретно на мембраны путем разряжения трансмембранного электрохимического потенциала, необходимого для синтеза АТФ, а биохимический процесс восстановления малата до сукцината идет без изменений.

DIAPHRAGM SYSTEMS OF EXCITERS OF INVAZIY AS TARGET OF PROTIVOPARAZITARNYKH PREPARATIONS

Mirzaeva K.M., Mel'nickaya T.I., Milaev E.N., Mirzaev M.N.
FGU VPO «Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology the name of K.I. Skryabina», 109472, Moscow, street Academician Skryabina, 23

The offered work is devoted research of thin mechanisms of action of the most known antiparasitogenic medications (LS) and here as conception position is pulled out that their target is the diaphragm system of exciters of invaziy.

On present for today information the mechanism of action of antiparasitogenic LS (pirantel, Piperazinum, prazikvantel, levamisole, rafoksanid, oksiklozamid, rolenol, faskoverm, ivomek, aversekt-2, niacid and other) is taken to violation of synthesis ATP or to blocking of myoneural transmission. However hardness to imagine that such relatively matters can execute a narrow and specific function, so strongly differentiating on the chemical nature. Therefore seems logical supposition about a presence for them more general biochemical properties. Indeed, molecules of practically all antiparasitogenic matters of lipofil'ny, contain long hydrocarbon chains and aromatic rings. Inculcated in lipoprotein membranes as ionophores, they influence on their function. By us in the model systems with oligokhetami supposition about a presence for them more general biochemical properties. Indeed, molecules of practically all antiparasitogenic matters of lipofil'ny, contain long hydrocarbon chains and aromatic rings. Inculcated in lipoprotein membranes as ionophores, they influence on their function. By us in the model systems with oligokhetami possibility of blocking of functioning of the biochemical system of malat is rotined – a fumarate is a succinate at addition of different protivoparazitarnykh matters. Total output of succinate in control and experience practically identical, and biosynthesis ATP at addition of substances fully ingibirovan. Explaining it is possible that matters operate concretely on membranes by discharging of transmembrane electrochemical potential, necessary for a synthesis ATP, and the biochemical process of renewal of malata to the succinate goes without changes.

ГИБКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ НЕФТЕ- И УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Морозов Н.В., Иванов А.В., Морозов В.Н.
Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет,
420021, Казань, ул. Татарстан, 2
ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных»,
420075, Казань, Научный гор.-2
ООО НПО «Биотехнология», 420021. Казань, ул. Мезлаука, 1

Одно из ведущих направлений водоочистки от нефти и её производных – управляемая интенсификация биодеградации нефти и нефтепродуктов путем целенаправленного применения отселектированных углеводородокисляющих микроорганизмов и индукцирующих соединений. При правильном выборе ассоциации микроорганизмов, состава и концентрации биокатализирующих веществ и оптимальных параметров окисления удается ускорить разложение нефтяных загрязнений в десятки и сотни раз и снизить остаточное содержание нефтепродуктов до ПДК и ниже.

Важным в достижении высокоэффективной очистки и доочистки углеводородсодержащих стоков является подбор и разработка установки, включающей первичную, вторичную подготовку, а также целевую обеспечивающую полное обезвреживание загрязнений.

Для реализации данной цели нами создана блочная установка, представляющая собой струйно-отстойный аппарат. Последний спроектирован, изготовлен и вмонтирован в пилотную установку на площадке цеха нейтрализации и очистки промышленных нефтесодержащих сточных вод «Органический синтез». При разработке пилотной установки использован модульный принцип, позволяющий формировать из типового оборудования химических производств гибкие биотехнологические схемы (ГБТС) переменной структуры.

Принципиальная схема ГБТ включает следующие сооружения: накопитель технологических стоков с насосом подачи; насос подачи стоков из накопителя в нефтеловушку; гравидинамический сепаратор-нефтеловушка; усреднитель стоков; - первичный отстойник; сборник пленочной нефти и нефтепродуктов и насос их откачки; струйно-отстойные аппараты; биодозаторы; вторичный отстойник; шламосборник; насосная станция оборотного водоснабжения.

Для управления ГБТС биоочистки выполнено математическое описание процесса. Последнее реализовано автором в виде сети Петри (СП-модели ГБТС).

Интерпретация функционирования СП-модели системы управления сводится к следующему. Управляемый вычислительный комплекс (УВК) поддерживает оптимальный стационарный режим работы аппаратов и всей технологической схемы путем контроля уровня сточной жидкости в них включением запорной арматуры, насосов, обеспечивающих подачу и отвод стоков, а также концентрации остаточных нефтепродуктов, индуцирующих соединений и др. в процессе биодеградации загрязнений в струйно-отстойном аппарате (СОА) с доведением показателей очистки воды до оборотного водоснабжения.

FLEXIBLE BIOTECHNOLOGICAL MODULE FOR OIL – AND HYDROCARBON-CONTAINING INDUSTRIAL SEWAGE DEEP AND FINAL PURIFICATION

Morozov N.V., Ivanov A.V., Morozov V.N.
Tatar State Humanitarian Pedagogical Institute,
Limited Liability Company Scientific and Industrial Union "Biotechnologiya",
Federal State Organization "Federal Central of Toxicological and Radiation Safety"
VNIVI (All-Russia Scientific Research Veterinary Institute),
2 Tatarstan street Kazan 420021 Tatarstan Russia, 2 Nauchny Gorodok Kazan 420075 Tatarstan Russia

One of the leading directions in petroleum- and petroleum derivatives-containing sewage purification is a controlled intensification of petroleum and petroleum products biodegradation by purposeful application of selected hydrocarbon oxidizing microorganisms and inducing compounds. In case of the proper choice of microorganisms association, biocatalyzing substances composition and concentration and oxidizing optimal parameters it is possible to reach 10-100 fond acceleration of petroleum contaminants decomposition and reduction of petroleum products composition to and below maximum acceptable concentration.

Selection and development of the system including primary secondary and general water treatment which provides complete water decontamination is essential in achievement of highly efficient purification and final purification of hydrocarbon-containing sewage.

For the given purpose realization we created a modular set representing a get-settler device. The latter was designed, manufactured and incorporated into pilot system on a platform of industrial petroleum-containing sewage neutralization and purification department of "Organic Synthesis" plant. During the pilot system development there was used modular principle which allows the standard equipment used in chemical industry to be formed into flexible biotechnological circuits with structure variable.

The circuit principle includes the following constructions: delivery pumped industrial sewage tank, sewage delivery pump from the tank to oil-trap; gravity-dynamic separator-oil trap; equalizing reservoir; primary water-sedimentation tank; film oil and petroleum products receiver and their exhausting pump; get-settler device, biometring pumps, secondary water sedimentation tank, mud collector, circulating water supply pumping station.

For biopurification flexible biotechnological circuits control mathematical description of the process was performed. The latter was performed as Petry net.

The interpretation of Petry net control system functionating is the following: controlled computational complex maintains the optimal stationary operating mode of devices and entire technological system controlling their sewage fluid degree by including locking reinforcement, pumps supplying sewage delivery and disposal and concentration of petroleum derivative residues, inducing compounds and others during the process of contaminants biodegradation in jet-settler device and reducing water purification index to that of circulating water supply.

БИОИНЖЕНЕРНЫЙ МЕТОД ПОДГОТОВКИ (ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ) СТОКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И ПРИРАВНЕННЫХ К НИМ ХОЗЯЙСТВ ДО НОРМ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Морозов Н.В., Иванов А.В., Морозов В.Н.
Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет,
420021, г. Казань, ул. Татарстан 2
ООО НПО «Биотехнология», 420021. Казань, ул. Мезлаука, 1
ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных»
420075, г. Казань, Научный городок- 2

Животноводческие сточные воды, являясь ценным легкодоступными для кормовых и зерновых культур, при поливе одновременно несут потенциальную опасность заражения почвы и сельскохозяйственных культур инфекционными микроорганизмами.

Анализами на шести свинокомплексах и трех фермах крупного рогатого скота в Республики Татарстан и на двух хозяйствах Ленинградской области (свинокомплексе и звероферме) установлено, что в 1 мл. жидкости животноводческих комплексов (ЖК) определяется: от 190 тыс. до 23,1 млн. клеток кишечной палочки, от 70 тыс. до 2,16 млн. клеток дизентерийной бактерий; от 1,2 млн. до 125,0 млн. клеток микроорганизмов тифо-паратифозных групп.

Видовой состав их представлен родами: Аэробактер, Протей, Сальмонелла, Шигелла, Клостридиум, Стафилококус, Бацилла и др. Около 50% идентифицированной микрофлоры составляют условно-патогенные и патогенные формы, способные вызывать тяжелые инфекционные заболевания животных и человека. Это доказывает недопустимость использования не обезвреженных сточных вод ЖК для полива сельскохозяйственных культур, отвода в любой объект природы, и необходимость разработки дешевых и высокоэффективных методов подготовки, обеспечивающих утилизацию их для нужд народного хозяйства. Полная утилизация животноводческих стоков (свинокомплексов, ферм крупного рогатого скота, птицекомплексов и др.) в оборотном водоснабжении или в орошаемом земледелии осуществляется биоинженерным методом подготовки сточных вод. Суть его заключается в том, что осветленная сточная вода ЖК (после механического разделения на твердую и жидкую фракции, 5-6-ти месячной карантинной выдержки в зимних депонентах – осветлителях и усреднения по соледержанию подвергается предварительной очистке и обессоливанию в биоокислителе с зелеными микроводорослями и далее доочистке и обеззараживанию в двух - или трехступенчатых биологических прудах, заселенных отдельными видами высшей водной растительности (макрофитами).

К настоящему времени завершены исследования по выбору основных видов микроводорослей и макрофитов, обладающих широким спектром влияния на степень обезвреживания сточных вод (стимуляции биодеградации высоких концентраций органических веществ, изъятии разнообразных солей и биогенов и подавлении жизнедеятельности инфекционной микрофлоры).

На базе этих исследований разработаны биотехнологические схемы, которые прошли производственные испытания стоков свинокомплексов и фермы КРС. Эффективность работы этих схем высока и составляет по органическим веществам - 92.0-97,6%; солями – 73,0-84,0%; инфекционным микроорганизмам - 98,8-99,2%.

BIOENGINEERING METHOD OF LIVESTOCK FARMING SEWAGE TREATMENT (PURIFICATION AND DESINFECTION) TO THE CIRCULATING WATER SUPPLY NORMS

Morozov N.V., Ivanov A.V., Morozov V.N.
Tatar State Humanitarian Pedagogical Institute,
Limited Liability Company Scientific and Industrial Union "Biotechnologiya",
Federal State Organization "Federal Central of Toxicological and Radiation Safety"
VNIVI (All-Russia Scientific Research Veterinary Institute).
2 Tatarstan street Kazan 420021 Tatarstan Russia, 2 Nauchny Gorodok Kazan 420075 Tatarstan Russia

Live stock farming sewage being in ease of access for cereal and fodder crops growing represents potential danger for soil and crops contamination with infectious microorganisms during irrigation.

Analyses taken in six swing-breeding and three cattle farms in Tatarstan and two farms in Leningrad region (swine breeding and fur breeding farms) indicated that 1 ml of farming fluid is determined to contain from 190 thousand to 23.1 million colibacillus cells, from 70 thousand to 2.16 million dysenteric bacteria cells, from 1.2 million to 125.0 million microorganism cells of tytho-typhoid groups.

Their specific content is represented by the following genera: aerobacter, Proteus, Salmonella, Shigella, Clostridium, Staphylococcus, bacillus and etc. Opportunistic-pathogenic and pathogenic forms which are able to cause human and animal heavy infectious diseases constitute approximately 50% of identified microflora. It proves inadmissibility of using farming sewage for crop watering or its disposal to any site of nature without preliminary sewage decontamination and necessity for development of cheap and highly efficient methods of sewage treatment providing its utilization for farming necessities. Complete livestock farming (swine breeding, poultry and cattle farms) utilization for circulating water supply or irrigatory agriculture purposes is carried out using bioengineering method of sewage treatment. Its principle is that clarified farming sewage (after mechanic separation into solid and fluid fractions, 5-6 month keeping under quarantine in winter clarification and mineral balancing depositors it is exposed to preliminary purification and demineralization in biooxidizer with green microalgae and further to final purification and decontamination in two- or three step biological ponds inhabited with some species of higher water plants (macrophytes).

By the present time the investigations on selecting the major species of microalgae and macrophytes having a wide range of effects on the sewage decontamination level (stimulation the biodegradation of organic substances high concentrations, different minerals and biogens removal, and suppression of infectious microflora vital activity).

On the basis of these investigations biotechnological circuits were developed and industrially tested with swine breeding and cattle farms sewages. These circuits processing efficiency is high and about 92.0-97.6% with organic substances, 73.0-84.0% with minerals and 98.8-99.2% with infectious microorganisms.

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАКЕТНЫМ ТОПЛИВОМ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Мукашева Т.Д., Шигаева М.Х., Бержанова Р.Ж., Сыдыкбекова Р.К., Наурызбаев М.К., Ефремов С.А., Нургазина А.С.
Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, 050078 Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 71, корп. 6
Email: Togzhan.Mukasheva @kaznu.kz

Длительная эксплуатация ракетно-космической техники привела к значительному загрязнению окружающей природной среды токсическими компонентами ракетных топлив (КРТ). Поиск и выделение микроорганизмов, утилизирующих 1,1ДМГ, имеет актуальное значение. Из почв, загрязненных 1,1-ДМГ выделены штаммы родов *Candida.*, *Bacillus* и *Pseudomonas*, способные хорошо расти в жидкой питательной среде при концентрации 1,1-ДМГ 0,3 мг/мл.

В почвенные образцы, загрязненную 1,1-ДМГ, вносили суспензию культур с концентрацией клеток 10^7 кл/мл. После внесения микроорганизмов, почвенные образцы их выдерживали 10 суток в лабораторных условиях. Исходное содержание 1,1-ДМГ в почве составило 7,163 мг/кг почвы. Наиболее интенсивное разложение 1,1-ДМГ отмечено у четырех штаммов, деструкции подверглось свыше 70% ракетного топлива к 10 -15 суткам. Остаточное количество 1,1-ДМГв почве составило от 0,491 до 0,798 мг/кг. В контрольном варианте содержание 1,1-ДМГ снизилось до 3,359 мг/кг почвы.

Проведены исследования по выращиванию биомассы микроорганизмов, совместно с сорбентом – шунгитом (химически обработанным и необработанным), в естественно загрязненные почвы, взятые с зараженной территории. Использовали почвы с уровнем загрязнения 1,1-ДМГ 4,25 мг/кг и 18,15 мг/кг. Количество 1,1 - ДМГ в почве снизилось до 0,22 - 0,38 мг/кг и 1,53 - 3,21 мг/кг соответственно. Наиболее высокая степень деструкции наблюдалась при выращивании микроорганизмов совместно с обработанным шунгитом. Через 20 суток количество 1,1-ДМГ в контроле без внесения микроорганизмов снизилось до 2,05 и 16,05 мг/кг почвы.

Таким образом, показана несомненная эффективность микроорганизмов –деструкторов и перспективность их использования для очистки почв, загрязненных 1,1-ДМГ.

THE SOILS BIOREMEDIATSIJA POLLUTED BY ROCKET FUEL BY MICROORGANISMS

Mukasheva T.D., Shigaeva M.H., Berzhanova R.Z., Sydykbekova R.K., Nauryzbaev M.K., Efremov S.A.
The Kazakh National University of a name of Al-Farabi, 050078 Republic Kazakhstan, Almaty, avenue Al-Farabi 71, a building 6
Email: Togzhan.Mukasheva@kaznu.kz

Long operation of space-rocket techniques has led to considerable pollution of a surrounding environment by toxic components rocket fuels (CRF). Search and allocation of the microorganisms utilizing 1,1-DMG, has an actual meaning. From the soils polluted 1,1-DMG are allocated strains *Candida*, *Bacillus* and *Pseudomonas*, capable it is good to grow in a liquid nutrient medium at concentration 1,1-DMG 0,3 mg/ml.

In the soil samples, polluted 1,1-DMG, brought suspension of cultures with concentration of cages of 107 kl/ml. After entering of microorganisms, soil samples maintained them 10 days in vitro. The initial maintenance 1,1-DMG in soil has made 7,163 mg/kg of soil. The most intensive decomposition 1,1-DMG is noted at four strains, destruction has undergone over 70 % of rocket fuel by 10-15 days. The residual quantity 1,1-DMG to soil has made from 0,491 to 0,798 mg/kg. In a control variant the maintenance 1,1-DMG has decreased to 3,359 mg/kg of soil.

Researches on cultivation of a biomass of microorganisms, together with a sorbent – shungit (chemically processed and raw), in naturally polluted soils taken from infected territory are conducted. Used soils with pollution level 1,1-DMG 4,25 mg/kg and 18,15 mg/kg. The quantity 1,1 - DMG in soil has decreased to 0,22 - 0,38 mg/kg and 1,53 - 3,21 mg/kg accordingly. The highest degree destruction was observed at cultivation of microorganisms together with processed shungit. The quantity 1,1 - ДМГ in soil has decreased to 0,22 - 0,38 mg/kg and 1,53 - 3,21 mg/kg. In 20 days the quantity 1,1-DMG in the control without entering of microorganisms has decreased to 2,05 and 16,05 mg/kg of soil accordingly.

Thus, doubtless efficiency of microorganisms-destructors and perceptivity of their use for clearing of the soils polluted 1,1-DMG is shown

ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* В БИОТЕХНОЛОГИИ

Мынбаева М.Ж., Сармурзина З.С., Ануарбекова С.С., Алмагамбетов К.Х.
Республиканская коллекция микроорганизмов, г. Астана, Республика Казахстан
lcm@biocenter.kz

Бациллы являются продуцентами различных биологически активных веществ: ферментов, антибиотиков, витаминов и т.д. Поскольку они выделяют ферменты в культуральную жидкость, получение их препаратов не представляет особых трудностей. Многие виды обладают антагонистическими свойствами и вырабатывают антибиотики полипептидной природы.

Целью работы было получение культур бацилл, перспективных в качестве продуцентов ферментов.

Нами были выделены 80 изолятов бацилл из почвы, сточных и канализационных вод, зерна, зернопродуктов и др. Дана характеристика морфо-культуральных и биохимических свойств. Проведена работа по изучению амилотической, протеолитической, липолитической и липазной активности.

Получены следующие результаты: 66 изолята обладают протеолитической активностью, 51 изолят - амилолитической активностью, 53 изолятов обладают липолитической активностью, 7 изолятов обладают высокой липазной активностью.

50 изолятов бацилл изучены на вирулентность, токсичность, токсигенность in vivo, 7 - на аллергенность методом конъюктивальной пробы и методом непрямой дегрануляции тучных клеток, результаты показали, что изученные объекты не патогенны и факторами аллергенности не обладают.

Полученные результаты, показали, что исследуемые объекты высоко активны и могут быть использованы как продуценты ферментов в животноводстве, растениеводстве, пищевой промышленности и др., также для очистки сточных и канализационных вод от жировых отложений.

В данный момент проводятся работы по исследованию их генетических характеристик для подтверждения видовой принадлежности и исследованию на наличие «островков патогенности», оценке их биобезопасности, так как более активные культуры планируются для внедрения в производство, также они будут предоставляться для научно-исследовательских работ.

APPLICATION OF BACTERIA THE GENUS BACILLUS IN BIOTECHNOLOGY

Mynbaeva M.Zh., Sarmurzina Z.S., Anuarbekova S.S., Almagambetov K.H.
Republic collection of microorganisms, Astana Republic of Kazakhstan
lcm@biocenter.kz

Bacilli are the producers of various biologically active substances: enzymes, antibiotics, vitamins, etc. As well as they pick out of the enzymes in culture fluid, obtain them prepation easy. Many strains have antagonistic properties and produce of antibiotics polipeptidic nature.

The aim of this work was to obtain cultures of bacilli, promising as producers of enzymes. We have identified 80 isolates of bacilli from the soil, waste and sewage water, grain, cornproduktion etc. It was given the characteristic of morpho-cultural and biochemical properties. A work accompany on amilotical, proteolytical, lipolitical and lipazical activities.

We have obtain of the following results: 66 isolates had proteolytic activity, isolate 51 - amilolitical activity, 53 isolates have lipolitical activity, 7 isolates have high lipazical activity.

50 isolates of bacilli were studied for virulence, toxicity, toksigennost in vivo, 7 - to allergenicity by the method of konyuktivalic of the sample and the method of indirect degranulyatic fat cells, the results showed that no study of pathogenic factors and allergenicity no.

The results obtained showed that the surveyed sites are highly active and can be used as producers of enzymes in animal husbandry, crop production, food industry and others, also for the treatment of waste and sewage water from fatty deposits. At the moment, the work is beiny on the study of their genetic characteristics to confirm the species and study the existence of «pathogeni islands», assessing their of biosafety, as well as a more active culture planned for implementation in production, they also will be available for research.

КАЛЛУСООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТКАНЕЙ И КЛЕТОК РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Орлова И.Г., Атаманченко М.П.
Ставропольский государственный университет
355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д.1, корп. 2

Цель исследований - введение в культуру in vitro редких и исчезающих видов лекарственных растений ландыша закавказского (*Convallaria transcaucasica* Utkin), горицвета весеннего (*Adonis vernalis* L.) и пиона узколистного (*Paeonia tenuifolia* L.).

Эксплантами были фрагменты корневищ, листьев, черешков, соцветий, почек и т. д. Растения отбирались в течение вегетации в ботанических заказниках урочища Шалево и Новомарьевской поляны, расположенных вблизи г. Ставрополя. Испытывались разные соотношения ауксина (2,4D) и цитокининов (кинетин, 6-БАП) на основе питательной среды Мурасиге-Скуга. Актуальность

проведения научных исследований с данными объектами продиктована их хозяйственной ценностью, истощением растительных ресурсов, проблематичностью восполнения популяций в природе. Решение проблемы сохранения биологического разнообразия флоры может быть найдено на пути применения биотехнологических методов.

Первичный каллус из соцветия ландыша получен через 2 недели после пассирования на свежую среду с соотношением 2,4D и 6-БАП 10:1. Он был рыхлым, светло-зеленого цвета хорошо оводненным. Рост клеток прекратился через 1-1,5 месяца. Индуцирован каллусогенез у пиона на среде с соотношениями 2,4 D и 6-БАП 2:1 и 5:1. Каллус рыхлый из прозрачных и светлоокрашенных агрегатов клеток. У горицвета на среде с соотношением 2,4 D и кинетина 5:1образуется компактный каллус с мелкими средне обводненными агрегатами клеток. После 3- 4-х пассирований каллус пиона погиб на 129-й день, а у горицвета - на 210-й день. Экспланты не отличались высокой каллусообразующей способностью. Изучаемые виды можно отнести к проблемным растениям для метода in vitro. В дальнейшем наши исследования будут направлены на изучение питательных сред, обеспечивающих более высокую жизнеспособность индуцированных каллусов ландыша, пиона, горицвета, и получения клеточной суспензионной культуры.

THE CALLUS-FORMATING ABILITY OF TISSUES END CELLS OF RARE AND ENDANGERED MEDICAL PLANTS

Orlova I.G., Atamanchenko M.P.
Stavropol State University, 355009, Stavropol, Pushkin Street 1, building 2

The purpose of the researches is the introduction in cultivation in vitro rare and endangered spicies of herbs of *Convallaria transcaucasica* Utkin, *Adonis vernalis* L. and *Paeonia tenuifolia* L.

As explants we used fragments of rhizomes, leaves, petioles, inflorescences, buds etc. The plants were selected during vegetation in botanical preserves of natural boundaries of Shalevo and Novomar'evskoy glades, located near by Stavropol. We tested different concentrations and correlations of phytohormones of auxin (2,4D) and cytokinines (kinetin, 6-BAP) on the basis of nutrient medium of Murasige-Skuga. The urgency of carrying out the scientific researches with these objects is predetermined by their economic value, the exhaustion of plant resources and problematical character of populations recovery in the nature. The problem solution of conservation of flora biodiversity can be found during the application of biotechnological methods. We induced the callus of all experimental plants.

The primary callus from fragments of the inflorescence of *C. transcaucasica* was got in two weeks after passivating on the fresh nutrient medium with concentration 2,4D and 6- BAP in the ratio 10:1. The callus had hydrated perfectly cells, it was friable, light green color. Its viability appeared to be low, and the growth of cells stopped 1-1.5 months. We induced the callus from *P. tenuifolia* on medium with concentration 2, 4 D and 6-BAP in the ratio 2:1 and the ratio 5:1. The callus was friable, consisted of transparent and light color units of cells. The callus was got from *A. vernalis* on medium with concentration 2, 4 D and kinetin in the ratio 5:1. The callus was compact with fine middle hydrated units of cells. After 3- 4-passivations, the callus of Paeonia perished on 129-th day and the callus of *Adonis* - on 210-th day. Explants did not appear to have high callus formational ability; therefore experimental species of herbs can be related to problem plants for the method in vitro. The our further researches will be directed to studying of the nutrient mediums providing higher viability induced calluses of the *C. transcaucasica, the P. tenuifolia, the vernalis,* and getting cellular suspension cultivations.

ЭФФЕКТИВНОЕ БИООБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Перушкина Е.В., Сироткин А.С.

Казанский государственный технологический университет, 420015 Казань, ул. К.Маркса, 68

Биологические методы утилизации высокотоксичных отходов зарекомендовали себя как высоко эффективные и экологически безопасные, энерго- и ресурсосберегающие, в сравнении с физико-химическими методами, применяемыми на многих предприятиях химической отрасли промышленности. Для повышения эффективности работы очистных сооружений производства синтетического каучука предложены технологические приемы: локальная биофильтрация для обработки концентрированных сточных вод перед их подачей в аэротенки и биорегенерация поверхности активного ила, адсорбировавшего компоненты серусодержащего полимера.

В качестве биологических агентов для реализации указанных приемов предлагается использование выделенных ассоциаций микроорганизмов, способных к окислению восстановленных соединений серы. С использованием комплекса микробиологических и молекулярно-генетических методов показано, что ассоциации содержат не более 1-3 доминирующих культур, среди которых впервые идентифицирован штамм *Achromobacter sp.* S31.

Предлагаемый процесс биорегенерации поверхности активного ила заключается в восстановлении и поддержании биохимической активности микробиоценоза очистных сооружений за счет создания оптимальных условий для развития сероокисляющих микроорганизмов. Установлены закономерности биодеградации низкомолекулярных компонентов полисульфидного каучука с использованием сероокисляющих микроорганизмов и оптимальные условия биорегенерации поверхности активного ила от указанных соединений на очистных сооружениях. Апробирование приема биологической регенерации активного ила в ходе опытной эксплуатации биологических очистных сооружений ОАО «Казанский завод синтетического каучука » позволило повысить степень очистки сточных вод по ХПК – на 47%, по БПК – на 27%.

THE EFFECTIVE BIOLOGICAL NEUTRALIZATION OF INDUSTRIAL HIGH-TOXIC SULFIDE-CONTAINING WASTES

Perushkina E.V., Sirotkin A.S.

Kazan state technological university, Russia 420015 Kazan, K. Marks str., 68

Biological methods of high-toxic waste elimination were recommended as high-effective and ecological safety, energy- and resource- saving equally to physical or chemist methods, that are used on many chemic industry factories. To increase the effect of synthetic rubber producing waste treatment this methods are offered: local biofiltration to process concentrated wastewater before supplying it to the aerotanks and biological regeneration the surface of activated sludge, that have polluted the sulfide-containing polymer components.

In place of biological agents to realize shown ways it recommended to use isolated microorganisms associations, that are used to oxide reduced sulfur compounds. With using the complex of microbiological and molecular-genetic methods it shown, than associations contain not more than 1-3 dominant cultures, between them was firstly identified the strain of *Achromobacter sp.* S31.

Shown process of biological regeneration of the activated sludge surface conclude in restoring and supporting biochemical activity of treatment facilities microbiocenosis by looking for optimal condition to growth of sulfide-oxidizing microorganisms. Authors suggest the mechanism of poly-sulfide rubber's low-molecular component's biodegradation using sulfide-oxidizing microorganisms and optimal condition of activated sludge surface biological regeneration. The method of activated sludge biological regeneration was realized on biological treatment facilities "Kazan synthetic rubber factory", that allowed to increase the quality of wastewater treatment on COD – by 47%, on BOD – by 27%.

ДЕСТРУКТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ АССОЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ – ДЕСТРУКТОРОВ

М.Х. Шигаева Т.Д. Мукашева, Р.Ж.Бержанова, Р. К.Сыдыкбекова, Абилова С.Е., Касымбекова С.К., Игнатова Л.В.

Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, 050078 Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 71, корп. 6 .

Email: Togzhan.Mukasheva @kaznu.kz

Изучение естественных ассоциаций микроорганизмов–деструкторов, их компонентов и оценка их биоремедиационной активности весьма актуально для эффективного решения экобиотехнологических задач. Исходным материалом для получения естественной ассоциации микроорганизмов-деструкторов служили образцы почв с высоким содержанием нефтяных углеводородов от 62113 до 68920 мг/кг почвы. Они использовались в качестве посевного материала. Исследования показали, что при росте на углеводородах в условиях продленного культивирования не все члены микробного сообщества оказались конкурентоспособными. В конце культивирования стабильно отбирались 8 штаммов, из них 3 штамма отнесены к *Bacillus brevis, 2* штамма - к *Bacillus subtillus, 3 штамма - к Trichosporon terrestre*, *Trichosporon figueirae* и *Trichosporon fennicum.*

Все штаммы ассоциации эффективно окисляли легкую тенгизскую и тяжелую кумкольскую нефти, легкие и труднодоступные нефтепродукты.

При 50 мл/л концентрации нефти и нефтепродуктов в среде выращивания культуры утилизировали от 49 до 81 % тенгизкую нефть, дизельное топливо и бензин, а кумкольскую нефть, мазут и моторное масло, трудноразлагаемые углеводороды, они потребляли от 10 до 30 %.

Оценку биоремедиационной активности полученной ассоциаций в виде пасты проводили на почвенных образцах с первоначальным содержанием нефти в почве 66589 мг/кг и 99891 мг/кг. К 30 суткам их содержание значительно снизилось до 4525 мг/кг и 18745 мг/кг почвы соответственно. Ассоциации нефтеокисляющих микроорганизмов обладали высокой активностью, убыль нефти в почве составила более 70 % при высоком уровне загрязнения.

DESTRUCTIVE ACTIVITY OF ASSOCIATION OF MICROORGANISMS – DESTRUCTOR

M.H. Shigaeva . T.D. Mukasheva, R.Z. Berzhanova, R.K. Sydykbekova, C.E. Abilova, S.K.Kasymbekova, L.V. Ignatova
the Kazakh National University of a name of Al-Farabi, 050078 Republic Kazakhstan, Almaty, avenue Al-Farabi 71, a building 6.
E.mail Togzhan.Mukasheva @kaznu.kz

Studying of natural associations of microorganisms-destructor, their components and their estimation bioremediations activity is rather actual for the effective decision ecobiotechnalogical problems. As an initial material for reception of natural association of microorganisms-destructor used samples of soils with the high maintenance of oil hydrocarbons from 62113 to 68920 mg/kg of soil. The samples of soils were used as a sowing material. It has been shown, that at growth on hydrocarbons in the conditions of prolonged inoculation not all members of microbic community in investigated samples of soil have appeared competitive. In the end inoculation were selected 8 strains, from them 3 strains are *Bacillus brevis*, 2 strains - to *Bacillus subtillus*, 3 strains - to *Trichosporon terrestre*, *Trichosporon figueirae* and *Trichosporon fennicum*.

All strains of associations effectively oxidized easy Tengiz and heavy Kumkol oil, easy degrades and remote mineral oil. At 50 ml/l of concentration of oil and mineral oil in the medium of cultivation utilized from 49 to 81 % Tengiz oil, diesel fuel and gasoline, and Kumkol oil, black oil and engine oil, difficultly to decompose hydrocarbons, they consumed from 10 to 30 %.

The estimation bioremediations activity received associations in the form of paste carried out on soil samples with the initial maintenance of oil in soil by of 66589 mg/kg and 99891 mg/kg. By 30 days their maintenance has considerably decreased till 4525 mg/kg and 18745 mg/kg of soil accordingly. Associations of oil oxidizing microorganisms possessed high activity, the oil decrease in soil has made more than 70 % at high level of pollution.

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Щербаков В.Г., Лобанов В.Г., Ксандопуло С.Ю., Назарько М.Д., Александрова А.В., Романова К.Н., Овчинникова А.А., Соловьева Ж.П., Барбашов А.В.
ГОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2

Развитие топливно-энергетического комплекса в Краснодарском крае привело к увеличению числа разливов нефтепродуктов и загрязнению объектов окружающей среды.

Одним из направлений решения проблемы ремедиации почв и водных объектов является создание эффективных сорбентов на основе модифицированных вторичных ресурсов агропромышленного комплекса, многие из которых отличаются высоким содержанием соединений полисахаридной природы.

Проведенными нами исследованиями показана возможность создания эффективных сорбентов из плодовой оболочки (лузги) семян подсолнечника. Дальнейшими исследованиями выявлена возможность использования и других вторичных ресурсов переработки семян зерновых и масличных культур путем их предварительной термомодификации и иммобилизации на полученном сорбенте комплекса микроорганизмов, утилизирующих углеводороды нефти. Как показали проведенные

исследования, перспективным является создание нефтесорбентов на основе стержней кукурузы в сочетании с иммобилизованными нефтеокисляющими микроорганизмами. На способ модификации вторичных ресурсов АПК полисахаридной природы получен патент РФ на изобретение.

Использование описанных выше комбинированных сорбентов является перспективным для создания биотехнологий полной биодеградации нефтяных загрязнений на почве, грунтах и водных поверхностях, обеспечивающих защиту окружающей среды и восстановление плодородия хозяйственно ценных почв.

Работы выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края (проект № 08-04-99112-р_офи).

APPLICATION OF THE SECONDARY RESOURCES OF AGRO INDUSTRIAL COMPLEX FOR SOLUTION OF THE ECOLOGICAL PROBLEMS

Scherbakov V.G., Lobanov V.G., Ksandopulo S.Y., Nazarko M.D., Alexandrova A.V., Romanova K.N., Ovchinnikova A.A., Solovyeva J.P., Barbashov A.V.
Kuban State Technological University, 350072 Krasnodar, Moskovskaya st., 2

The development of fuel-power complex in Krasnodar region led to increase of oil-product over-flow and environment pollution.

One of the way to solve soil and water objects remediation problem is to create effective sorbents on the base of modified second resource of agroindustial complex. Many of them have a very high content of polysaccharide nature connections. The investigation which were done by us show the possibility to create sorbent from sunflower seeds fruit cover.

Some further experiments give the opportunity to use other second resource of grain and oil-bearing plants processed seeds. The way was chosen preliminary thermomodification and immobilization on the obtained sorbent microorganism complex to utilize oilhydrocarbon. As a result, the investigation shows that the best perspective is to create oil sorbent on the base of corn-cob whit immobilized oil oxidizing microorganisms.The invention patent of the Russian Federation was recieved for modification of polysaccharide nature second resource.

The use of the discussed sorbents is a very long-term idea to create biotechnology for oil pollution biodegradation on soil, grounds and water surface to protect environment and restore fertility of soils for cultivation.

Research is executed with financial support of the Russian fund of basic researches and Administration of Krasnodar Region (№ 08-04-99112-р_офи).

ТЕХНОЛОГИЯ БИОФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА

Семенова Е.Н., Сироткин А.С.
Казанский государственный технологический университет
420015 г. Казань, ул. К.Маркса, 68

Проблема ухудшения состояния природных водоемов, обусловлена сбросом большого объема сточных вод, содержащих высокие концентрации аммонийного азота и продуктов его окисления. Приоритетной задачей экологической биотехнологии является исследование возможных путей биологической трансформации соединений азота и разработка на их основе эффективных технологий очистки сточных вод.

В работе представлены результаты непрерывной биофильтрационной очистки сточных вод в аэрируемых реакторах с затопленным слоем фильтрующего материала трех видов, а также результаты исследования происходящих при этом процессов биологической трансформации минеральных соединений азота.

Показано, что биофильтрация обеспечивает стабильную и эффективную очистку сточных вод в качестве основной ступени биологической очистки с удалением органических веществ до 95 % по ХПК и аммонийного азота до 99,5%. При этом наиболее предпочтительными фильтрующими материалами по показателям стабильности и эффективности очистки как в рабочем режиме, так и в режиме высоких нагрузок являются керамзит и угольное органическое волокно.

Установлено, что в аэрируемом биофильтре одновременно протекает комплекс процессов биологической трансформации соединений азота, таких как нитрификация и денитрификация, обеспечивающих глубокую очистку сточных вод. Содержание в очищенной воде: аммонийного азота – не более 0,2-0,8 мг/дм^3, азота нитритов – не более 0,05-0,15 мг/ дм^3, азота нитратов – не более 1,3-7 мг/дм^3. Однако не было отмечено активности микроорганизмов, участвующих в процессах нитрат-аммонификации и анаэробном окислении аммонийного азота - Anammox-процессе. По полученным данным составлены балансовые соотношения форм азота в поступающей на очистку и в очищенной сточной воде.

TECHNOLOGY OF A BIOFILTRATION FOR DEEP WASTEWATER TREATMENT FROM COMPOUNDS OF NITROGEN

Semenova E.N., Sirotkin A.S.
The Kazan state technological university, 420015 Kazan, street K.Marksa, 68

The problem of deterioration of a condition of natural reservoirs, is caused by dump of great volume of wastewater containing high concentrations of nitrogen and its oxidation products. The main aim of ecological biotechnology is researching possible ways of nitrogenous compound's biological transformation and working out on their basis of effective technologies of wastewater treatment.

In this work are results of continuous wastewater biofiltration in aerated reactors with the flooded layer of a three type filtering materials, and also results of research at the same time occurring mineral nitrogen biological transformation processes presented.

It is shown, that the biofiltration provides stable and effective wastewater treatment as the basic step of biological clearing with removal of organic substances to 95 % on COD and ammonia nitrogen to 99,5 %. worsing the natural water reservoirs is the most preferable filtering materials on indicators of stability and efficiency of clearing both in operating conditions, and in a mode of high loadings are clayite and a coal organic fibre.

It is established, that in the aerated biofilter permanently running the complex of nitrogen compounds biological transformation processes , such as nitrification and denitrification, providing deep wastewater treatment simultaneously proceeds. The maintenance in the cleared water: ammonia nitrogen – no more than 0,2-0,8 mg/dm^3, nitrogen of nitrites – no more than 0,05-0,15 mg / dm^3, nitrogen of nitrates – no more than 1,3-7 mg/dm^3. However it has not been noted activity of the microorganisms participating in processes nitrate-ammonification and anaerobic oxidation of ammonium - Anammox-process. On the received data balance parities of forms of nitrogen in arriving on clearing and in the cleared sewage are made.

Results of research of samples of a biofilm with application FISH have allowed to draw a conclusion that nitrifying bacteria can develop only in volume of the most dense sites of biofilm's samples.

ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛАГЕНА ИЗ ОТХОДОВ ОВЕЧЬИХ ШКУР И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Шарутина И.А.[1], Шамолина И.И.[1], Бармашева А.А.[2], Николаенко Н.А.[2], Кухарева Л.В.[2]
[1] Санкт-Петербургский Государственный Университет Технологии и Дизайна, ул. Большая Морская, 18, 191186 Санкт-Петербург,
[2]Институт Цитологии РАН, Тихорецкий пр. 4, 194064 Санкт-Петербург

Коллаген благодаря своей доступности, биосовместимости и малой иммуногенности является основным белком, применяемым в тканевой инженерии в качестве подложки и для создания различных тканевых аналогов; он также широко используется в медицине. Основным источником получения медицинского и биотехнологического коллагена являются шкуры крупного рогатого скота, и практически не исследована возможность его получения из шкур мелкого рогатого скота - овец и коз.

Исследована возможность получения медицинского и биотехнологического коллагена из замороженных отходов шкур взрослой овцы. Получение (щелочно-солевым способом) включает в себя следующие операции: ферментативное удаление волосяного покрова и эпидермиса, измельчение дермы, экстракцию неколлагеновых белков, щелочно-солевую обработку, экстракцию коллагена кислотой, очистку коллагена последовательными переосаждениями. Иммуногенность коллагена связывают с наличием в нем примесей, и коллаген очищали по методике, принятой для медицинского коллагена для лечения различных патологий в сочетании с клетками. Чистота коллагена была подтверждена электрофорезом в полиакриламидном геле.

Было показано, что полученный коллаген сохраняет спиральность (методом ИК-спектроскопии), что он имеет нормальную для нативной трехспиральной молекулы характеристическую вязкость и является на 30-40% дезамидированным (по измерению изоионной точки); все это характерно также для телячьего щелочно-солевого коллагена.

Овечий коллаген проверяли на пригодность в качестве подложки для культивирования мезенхимных стволовых клеток крысы. Было показано, что овечий коллаген по степени распластывания на нем клеток, по индексу пролиферации и остеогенной дифференцировке (активность щелочной фосфатазы) не отличается от коллагена, полученного кислой экстракцией из сухожилий крысиного хвоста и являющегося в тканевой инженерии эталонным.

COLLAGEN PREPARATION FROM SHEEP HIDES WASTES AND ITS USE IN TISSUE ENGINEERING

Sharutina I.A.[1], Shamolina I.I.[1], Barmasheva A.A.[2], Nikolaenko N.A.[2], Kukhareva L.V.[2]
[1] St.-Petersburg State University of Technology and Design,
18, B.Morskay str., 191186 St. Petersburg, Russia
[2] Institute of Cytology of Russian Academy of Science,
Tikhoretsky ave. 4, 194064, St.-Petersburg, Russia

Collagen is the protein which is most widely used in tissue engineering because of its avaibility and poor immunogenicity. It is used as substrate and as the base of different tissue equivalents. Medical and biotechnological collagen is prepared usually from bovine, porcine and calf hides and its obtaining from hides of sheeps and goals was practically not investigated.

We prepared biotechnological collagen from freezed aged sheep hides wastes by sodium hydroxide-sodium sulphate solution handling. The following procedure was used: enzymatic unhairing, dermis homogenization, extraction of noncollagenic impurities, sodium hydroxide-sodium sulphate solution handling, collagen dissolving in acetic acid, collagen cleaning by repeated precipitation. Collagen was cleaned as medical and biotechnological one for tissue engineering use in a combination with cells to ensure the freedom from noncollagenic proteins and its poor immunogenicity.

The prepared collagen was shown to be native, conserving triple helix (IR- investigation of films), to have a value of intrinsic viscosity which is characteristic for native non-degraded collagen and to have 30-40% deamidation degree (isoionic point determination).These features are also characteristic for boine collagen prepared by the same sodium hydroxide- sodium sulphate solution handling. The purity of collagen was confirmed by electrophoresis in polyacrylamide gel.

This sheep collagen was shown to be suitable for rat mesenchymal stem cells cultivation as substrate. The cell spreading and proliferation degree and osteogenic differentiation (the basic phosphatase activity) appeared to be the same on our sheep collagen and on rat tail tendon collagen prepared by acid extraction ; this collagen is a standard collagen substrate in tissue engineering.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА

Шомуродов Х.Ф.[1], Бегимов Н.Б.[2], Мирзамахмудов Ж.Т.[3], Хакимов С.А.[4], Шакиров З.С.[4], Джуманиязова Г.И.[4], Сагдиева М.Г.[4]
[1]Научно-Производственный Центр «Ботаника» АН РУз, Ташкент, Узбекистан
[2]Унитарное Дочернее Предприятие «Мубарекнефтегаз», г. Мубарек, Узбекистан
[3]Национальная Холдинговая компания «Узбекнефтегаз», Ташкент, Узбекистан
[4]Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

Как известно, увеличение объемов добычи нефти, строительство нефтепроводов и нефтеперерабатывающих заводов приводит к увеличению площади загрязненных нефтью земель, вследствие чего утрачивается сельскохозяйственное значение угодий. В связи с этим необходимы экологически безопасные и экономически обоснованные методы, направленные на интенсификацию процессов биодеструкции углеводородов нефти и восстановление плодородия сельскохозяйственных земель. Полевые работы проводились на территории Кашкадарьинской области на юге Узбекистана. Растительность района исследований – псаммофитная и тугайная. На исследованной территории отмечены кумарчиково-сингреново-янточная; разнотравно-смешаннокустарниково-астрагаловая и смешанно-травно-грибенщиково-тростниковая сообщества. В целом на описываемой территории в составе трех сообществ отмечено 48 видов цветковых растений, относящихся к 41 родам и 20 семейством. Среди них перспективными для использования в методах фиторемедиации определены следующие виды – песчаная акация-Ammodendron conollyi, верблюжья колючка или янтак (Alhagi canescens), джузгун или кандым (Calligonum microcarpum, C. leucocladium, C. caput-medusae), сингрен (Astragalus villosissimus), акбаш – (Karolinia caspica) и партек (Convolvulus divaricatus), которые доминируют в растительном покрове в районе исследования и обладают устойчивостью к высокому содержаниям углеводородов нефтепродуктов. Из ризосферы перечисленных растений выделены микроорганизмы, относящиеся к различным физиологическим группам и обладающие углеводородокисляющей, азотфиксирующей и фосформобилизующей активностью, что свидетельствует об участи их в очистке нефтезагрязненных почв и восстановлении плодородия пастбищных площадей.

Работа выполнена по проекту Украинского Научно-Технического Центра № 3494 «Биоремедиация почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами»

THE PERSPECTIVE PLANTS FOR PHYTOREMEDIATION OF OIL POLLUTED SOILS OF UZBEKISTAN

Shomurodov Kh.F.[1], Begimov N.B.[2], Mirzamakhmudov J.T.[3], Khakimov S.A.[4], Shakirov Z.S.[4], Djumaniyazova G.I.[4], Sagdieva M.G.[4]

[1] Scientific Center of Plant Production "Botanika" Uzbek Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

[2] Unitary Daughter Enterprise «Mubarekneftegaz», Mubarek city, Uzbekistan

[3] National Holding Company «Uzbekneftegaz», Tashkent, Uzbekistan

[4] Institute Microbiology Uzbek Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

The increasing of oil production, building of pipe line and oil-processing plants is the main factor in the processes of increasing of oil polluted area and destruction of the pastures in the arid zone of Uzbekistan. In this connection, it is necessary to promote ecologically safe and economically well-founded methods in order to recreate plant communities in this extremely complicated climatic conditions.

Field investigations developed on the territory of Kashkadarya region (south part of Uzbekistan). The vegetation cover of investigated area are – Psammophyta and Tugay. The main plant association had been revealed: 1. Agriophyllum latifolium- Astragalus villosissimus- Alhagi pseudalhagi; 2. Astragalus villosissimus- Haloxylon persicum- Calligonum sp.- Aristida pennata- Ferula foetida 3. Phragmites communis- Tamarix hispida- Karelinia caspica. Florostical structure was revealed as well: 48 species of vascular plants, belonging to 41 genere and 20 families. Out of them several perspective species for phytoremediation were revealed (Ammodendron conollyi, Alhagi canescens, Calligonum microcarpum, C. leucocladium, C. caput-medusae, Astragalus villosissimus, Karelinia caspica and Convolvulus divaricatus). These species are not only dominanting ones within plant communities, but they are tolerant to high contents of oil hydrocarbon as well.

Several taxa of microorganisms have been revealed in the rhizosphere. They belongs to different physiological group, having hydrocarbon oxidizing activity, nitrogen-fixing capacity and phosphor mobilizing activity. This could be a good base in the cleaning process of the oil polluted soils and rehabilitation of fertility pastures.

The study is executed under Project STCU № 3494 "Bioremediation of soils contaminated with petroleum and petroleum products"

БИОРЕМЕДИАЦИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ ОТСЕЛЕКТИРОВАННЫМИ ШТАММАМИ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Сидоров А.В., Морозов Н.В.

Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет, Россия, Республика Татарстан, 420021 г. Казань, ул. Межлаук, 1.

E-mail: sidorov_a.v@mail.ru; morozov_nv@mail.ru.

Исследованиями выявлено, что процесс биоремедиации поверхностных вод от высоких содержаний нефти и нефтепродуктов зависит не только от внешних факторов окружающей среды, но и определяется наличием в среде питательных элементов, соокислителей и биокатализирующих соединений. Известно, что окисление углеводородов всегда связано с наличием или выработкой микроорганизмами адаптивных ферментов. В этой связи, всегда было необходимым выяснить с

какими веществами, и в каких количествах интенсифицировать процессы управляемой очистки нефтезагрязнений, попавших в экосистему в результате естественных поступлений или же аварийного сброса.

В модельных экспериментах прослежена скорость биодеградации нефти без вмешательства извне путём использования определённых веществ, обладающих индуцирующим эффектом с совместном ведении процесса с использованием консорциума аборигенных форм углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ).

При сравнении эффективности деструкции нефти в модельных опытах в воде с искусственным загрязнением товарной нефтью в концентрации 0,5 % по объёму, и в природных условиях, было получено, что процесс естественного самоочищения водоёмов идёт медленнее за тот же период и составляет всего 4,7%, когда как в экспериментах с внесением дополнительных источников питания и УОМ превышает 88,2% (табл.1).

Таблица.1. Эффективность деструкции нефти в модельных и природных условиях

Варианты опытов	Эффективность,%
I– в природных условиях	4,7
в модельных опытах (аквариумах)	
II – природная вода (контроль)	7,8
III – природная вода с УОМ	55,1
IV – природная вода с УОМ и комплексными обогатителями	88,2

При управляемом ведении процесса степень обезвреживания превышает 92,7-97,6%. Подобное достигнуто в процессе биоремедиации нефтезагрязнённых почв. Это доказывает возможность достижения высокой степени детоксикации как природных, так и производственных стоков, причем отселектированными высокоэффективными сообществами УОМ.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что применение системного подхода для очистки поверхностных вод от нефтезагрязнений позволяет сократить сроки и увеличить скорость восстановления естественного состояние экосистемы в десятки и сотни раз, или окислять загрязнения до конечных продуктов окисления CO_2 и H_2O.

BIOREMEDIATION OF OIL CONTAMINATIONS IN NATURAL WATERS BY USING SELECTED STRAINS OF HYDROCARBON-OXIDIZING MICROORGANISMS

Sidorov A.V., Morozov N.V.

Tatar State Humanitarian – Pedagogical University, Mezhlauka, 1, Kazan, 420021, Republic of Tatarstan, Russia,

E-mail: sidorov_a.v@mail.ru; morozov_nv@mail.ru

The process of bioremediation of natural waters contaminated with petroleum and oil products depends on outer factors of environment and as well is determined by presence of nutritious elements, cooxidants and biocatalising compounds in ambience, the studies showed. It`s known, the oxidation of hydrocarbons is related to presence or producing of adaptive enzymes by microorganisms. Therefore, there is a necessity of studying which substances and by which their quantities to intensify the process of controllable cleaning of oil contaminations getting into ecosystem as a result of natural joining or accident dumping.

The rate of petroleum biodegradation without outer interference by means of using definite substances with inducible effect in joint conducting of process by application of consortium of aboriginal strains of hydrocarbon-oxidizing microorganisms (HOM) was studied in model experiments.

Comparative analysis of efficiency of petroleum degradation in model experiments in water with imitation of contamination by commodity oil and concentration 0,5 % of volume and in natural conditions, revealed that the process of natural purifying of water runs lowlier for equal period and has 4,7 %, while it increases by 88,2 % in experiments with introduction of additional source of nutrition and HOM (table 1).

Table 1. Efficiency of oil degradation in model and natural conditions

Variants	Efficiency,%
I– in natural conditions	4,7
in model experiments (in aquariums)	
II – natural water (checking)	7,8
III – natural water, HOM	55,1
IV – natural water, HOM and complex additives	88,2

Controllable conducting of process increases neutralization level by 92,7-97,6 %. Similar results were reached in the process of bioremediation of oil-contaminated soils. This demonstrates the possibility of achievement high level of detoxication in natural and as well in industrial sewage by using selected high-efficacious communities of HOM.

The obtained results allow to make a conclusion that application of systematic approach for cleaning of natural oil-contaminated waters makes it possible to reduce terms and increase the rate of restoring natural condition of ecosystem by tens and hundreds degrees or oxidize contaminations till simple products of oxidation CO_2 and H_2O.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ШЕЛЬФОВЫХ ВОД ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ПРОЦЕССАХ БИОРЕМЕДИАЦИИ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ

Сигида Е.А., Смирнова М.А.
Дальневосточный государственный университет,
Россия, 690950, г. Владивосток, Октябрьская, 27

Одним из наиболее перспективных способов очистки морских акваторий от загрязнений продуктами нефтедобычи и нефтепереработки признана биоремедиация, при этом целесообразно применение эндемичных форм микроорганизмов для каждой нефтегазоносной провинции. Целью настоящей работы являлось исследование способности морских микроорганизмов *Pseudoalteromonas citrea, Pseudoalteromonas elyakovii* и *Oceanisphaera litoralis*, выделенных из проб морской воды прибрежной зоны южной части о. Сахалин, к биодеградации нефтепродуктов различной природы и возможности использования штаммов в качестве деструкторов нефтяных загрязнений морской воды. Модельные загрязнения морской воды готовили с использованием бензина, масла, а также окисленных нефтепродуктов. Суммарное содержание углеводородов в исследуемых пробах определяли гравиметрическим методом по общепринятой методике. Для дифференцированного определения летучих углеводородов использовали метод парофазного анализа с ГЖХ-МС-разделением. Результаты интерпретировали по отношению к пробе морской воды с модельным загрязнением, не содержащей микроорганизмов. Наибольшая деструкционная

активность всех исследуемых штаммов наблюдалась в пробах, содержащих бензин. Наибольшая степень деградации (88 ± 2) % наблюдалась при использовании штамма *Ps. Citrea.* Исследование изменения качественного состава образцов бензинового загрязнения показало, что промежуточной стадией деградации углеводородов под действием исследуемых штаммов является стадия образования ароматических углеводородов. Наибольшей окислительной способностью в случае отработанного дизельного масла обладает штамм *Oceanisphaera litoralis* (63 ± 10 %). Наибольшая степень деградации фракций нефти с $t_{кип.}$ > 200 ^{0}C наблюдалась в присутствии штамма *Ps. citrea* (72 ± 12 %). Таким образом, исследуемые штаммы морских бактерий, эндемичные для прибрежных акваторий о. Сахалин, могут быть использованы в качестве эффективных деструкторов нефтяных загрязнений различной природы.

USAGE OF FAR EASTERN OFFSHORE SEAWATER MICROORGANISMS IN BIOREMEDIATION PROCESSES FOR MARINE AREA

Sigida E.A., Smirnova M.A.
Far Eastern National University, 27 Oktyabrskaya St., 690950, Vladivostok, Russia

Bioremediation is one of the most perspective ways of clearance sea water from oil products, herewith research of endemic forms microorganism for each oil and gas provinces reasonable. The purpose of this research was studying of opportunity usage sea microorganism *Pseudoalteromonas citrea, Pseudoalteromonas elyakovii* and *Oceanisphaera litoralis*, selected from sea water samples of the coast zone of the south part o. Sakhalin, for different oil-products biodegradation and usage this strains as destructors of the oil-product pollution of sea water. Model contamination of sea water was prepared by gasoline, lube oil, and oxidized oil products. The total content of hydrocarbons in tested samples was determined by gravimetric method with generally accepted methods. Differentiated determination of hydrocarbons was performed by method of head-space gas chromatography with MS-detection. The results were interpreted relatively to seawater's sample with pollutant but without microorganism. The most disruptive activity of all investigated strains was observed to samples with gasoline. The highest disruptive degradation level (88 ± 2) % was observed for *Ps. citrea*. Determination of the evolution of qualitative composition of gasoline contamination presented that intermediate stage hydrocarbons disruption in present of these strains is a stage of the aromatic hydrocarbons formation. *Oc. litoralis* presented the highest oxidation ability for diesel contamination (63 ± 10 %). *Ps. citrea* presented the highest disruption level for crude oil with boiling temperature more then > 200 ^{0}C (72 ± 2 %). Thereby, researched strains of sea microorganism, endemic for coast water area of Sakhalin island can be used as efficient destructor of the oil-product pollution.

ДРЕВЕСНАЯ СМОЛА - ЦЕННЫЙ ОТХОД ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Ступин А.Ю., Чубатова О.И., Овешников И.Н., Пашинин А.Е., Бамбура М.В.
ОАО «ГосНИИсинтезбелок», Москва, ул. Александра Солженицына, 27.

Природные смолы, представляют собой продукт жизнедеятельности деревьев, и в частности семейства сосновых. Смолу обычно добывают, собирая ее с деревьев со специально выполненными надрезами, экстрагируя бензином из измельченной древесины пней, оставшихся на лесосеке, выделяя из продуктов пиролиза древесины. Возникают, однако, ситуации, когда смола оказывается помехой глубокой переработке древесины, в частности, с использованием ферментов, и смолу приходиться предварительно удалять из опилок. Сами опилки, полученные из очищенного от коры древесного сырья, измельчают до микронных размеров, активируя их поверхность механическим воздействием. В процессе измельчения опилки подсушиваются, и в них остается всего лишь несколько процентов влаги. После предварительной подготовки опилки подвергаются кратковременной интенсивной экстракции ацетоном, гексаном, этиловым спиртом, жидким диоксидом углерода или другим подходящим растворителем в ультразвуковых экстракторах оригинальной конструкции. Экстрагент освобождается от смолы одним их традиционных методов, отгонкой, например, и вновь возвращается в процесс экстракции. Смола же отделенная от остатков экстрагента направляется на упаковку или дальнейшую переработку. Таким образом, из древесины сосны извлекается от 3 до 4% (от массы абсолютно сухой древесины), чистой, не загрязненной посторонними включениями, не подвергавшейся термической или химической обработке смолы.

Кроме традиционного применения сосновой смолы для пропитки канатов, деревянных строительных конструкций и строительной пакли, корпусов деревянных судов и рыболовных снастей, при изготовлении мыла и шампуней, при производстве лекарственных средств против ряда кожных заболеваний, а также в качестве смягчающей добавки в резиновой промышленности и других полупродуктов и товаров народного потребления, полученная новым методом в щадящих условиях сосновая смола не теряет содержащихся в ней эфирных масел, а, следовательно, мощного антисептического потенциала и природного аромата. Такая смола находит широкое применение в антибактериальных освежающих препаратах аэрозольного распыления и весьма перспективна для использования в составе ряда других парфюмерно-косметических композиций.

WOOD RESIN. VALUABLE WASTE OF WOOD PROCESSING

Stupin A.Iu., Tchubatova O.I., Ovechnikov I.N., Pashinin A.E., Bambura M.V.
Joint-stock company «State Scientific Research Institute of Protein biosynthesis»
Moscow, 109004, Russia , Aleksandra Soljenitsina st., 27. E-mail: belok@rutenia.ru

Wood resin presence in the wood tissue impedes its enzymatic transformation into accessible sugars. This high quality wood resin extracted from wood in spared conditions on the one hand is the waste of general product manufacturing but on the other hand represents valuable raw material for different cosmetic compositions, antiseptic air refreshable products, sanitary and medical preparations production.

ВЛИЯНИЕ ТОЛУОЛА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЭЛОДЕИ КАНАДСКОЙ (*ELODEA CANADENSIS)*

Трегуб А.С.[1, 2], Тумайкина Ю.А.[1], Гольдфейн М.Д.[2]
[1]Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН
410049 г. Саратов, пр-т Энтузиастов, 13
[2]Саратовский Государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
410012 г. Саратов ул. Астраханская, 83

В нашей работе исследовано влияние толуола (0,1 г/л) на рост и развитие высшего водного растения элодеи канадской в течение 20 сут. В ходе исследований обнаружено, что толуол оказывает значительное влияние жизнедеятельность растения. Растения не утрачивали тургор до конца эксперимента. При инкубировании E. canadensis с толуолом отмечено более интенсивное образование новых точек роста и корней по сравнению с контролем, прирост биомассы которых был так же выше. Однако суммарное содержание зеленых пигментов в контроле превышало таковое в опыте на протяжении всего эксперимента на 0,1-0,7 мг/г элодеи. Соотношение хлорофиллов a/b оставалось постоянным за исключением 17-ых сут., когда концентрация обоих пигментов в контроле была больше в 2-2,6 раз, чем в опыте. Содержание каратиноидов в растениях, инкубированных с толуолом, достоверно не отличалось от контрольных растений кроме 15 сут. - 0,32±0,19 и 0,17±0,12 мг/г элодеи соответственно.

При исследовании внутриклеточных ферментов E. canadensis было показано, что толуол влияет на окислительные ферменты, приводя к их активированию. Максимальная активность пероксидазы в загрязненных условиях приходится на 10-е сутки, лакказы, тирозиназы и оксидазы – на 5-е. При этом активность ферментов превышала контрольную в этот же период в 2-4 раза, а исходную активность в 2,3 раза для пероксидазы, в 3,2 раза для лакказы, в 6,2 раза для тирозиназы и 6,68 – для оксидазы. Высокие значения активности ферментов, принимающих участие окислении ароматических субстратов, свидетельствуют об адаптации растения к условиям инкубирования и деструктивных процессах в растительных клетках.

Таким образом, показано, что растительно-микробная ассоциация на основе элодеи канадской является устойчивой по отношению к толуолу. Полученные данные могут служить основой для последующего использования E. canadensis в технологии фиторемедиации окружающей среды от ароматических поллютантов.

INFLUENCE OF TOLUENE ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF ELODEA CANADIAN

Tregub A.S.[1,2], Tumaykina J.A.[1], Goldfein M.D.[2]
[1]Institute of Biochemistry and Physiology of Plant and Microorganisms
Russian Academy of Sciences 13 Prospekt Entusiasto, Saratov 410049, Russia
[2]Saratov State University 83, Astrakhaskaya street Saratov 410012, Russia

In our work influence of toluene (0,1 g/l) on growth and development of the supreme water plant elodea canadian in 20 days' period is investigated. During the research it was revealed, that toluene renders significant influence ability to the vital functions of the plant. Plants did not lose turgor up to the end of the experiment. At incubation E. canadensis with toluene more intensive formation {education} of new points of growth and roots is marked in comparison with the control samples which biomass gain was higher as well. However the total amount of green pigments in the control sample was 0.1-0.7 mg/g

elodea higher than those in the experimental one through all the experiment. The ratio of chlorophylls a/b remained constant except for the 17th day when concentration of both pigments in the control sample was 2-2.6 times more than in experimental one. The content of carotenoids in plants, incubate with toluene, authentically did not differ from the control plants except for the 15th day – 0.32±0.19 and 0.17±0.12 mg / g elodea respectively.

At research of endocellular enzymes E. canadensis it was shown that toluene influences oxidizing enzymes, resulting at their activation. The maximal activity peroxidase in the polluted conditions falls on the10th day, laccase, tyrosinase and oxidase - on the 5th. Thus activity of enzymes was 2-4 times higher than the control activity during the same period, 2.3 times higher than the initial activity in times for peroxidase, 3.2 times higher for laccase, 6.2 times higher for tyrosinase and 6.68 times higher for oxidase. High values of activity of the enzymes, aromatic substrata participating oxidation, prove plant adapting to the incubation conditions and destructive processes in vegetative cells.

Thus, it is shown, that the plant and microbe association on the basis of elodea canadian is steady in relation to toluene. The received data can form a basis for subsequent use E. canadensis in technology of phytoremediation of the environment from aromatic pollutants.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМОГО БИОБЕЗОПАСНОГО ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА

Во Тхи Хоай Тху, Сдобникова О.А.,Самойлова Л.Г., Аксенова Т.И.
ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Актуальность работы связана с глобальными процессами загрязнения почвы промышленными и бытовыми отходами, строительным мусором, наносящими значительный ущерб плодородию земли.

Действительным решением проблемы загрязнения окружающей среды может стать внедрение биоразлагаемых полимеров. В первую очередь предлагается их использовать в упаковочной индустрии, где срок службы большинства изделий исчисляется всего лишь несколькими месяцами или даже днями. Именно полимерная упаковка: бутылки, контейнеры, корректсы, коробки, блистеры и пакеты составляют основную долю твердых бытовых отходов.

С учетом анализа материалов отечественных и зарубежных научных исследований, а также проведенных собственных исследований предложено и разработано новое перспективное направление создания биоразлагаемых упаковок, основанное на использовании природных наполнителей в полимерных матрицах. В качестве объектов исследования изучались смеси природного полимера и природного наполнителя, а также технологических отходов его переработки. Важной особенностью таких материалов и изделий из них является их подверженность биодеградации через механизм биодеструкции макромолекулярной цепи, конечным продуктом распада которой являются безопасные для организма продукты, в том числе углекислый газ и вода.

Изделия обладают специфическими свойствами, что открывает большие возможности для их разнообразного использования, прежде всего в перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса.

В результате фундаментальных исследований разработаны концептуальные основы создания биоразлагаемых композиционных материалов, обеспечивающих снижение техногенной нагрузки на окружающую среду.

PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE, BIOLOGICALLY SAFE POLYMER MATERIAL

Vo Thi Hoay Tau, Sdobnikova O.A., Samoilova L.G., Aksenova T.I.
GOU VPO the Moscow State University of applied biotechnology
109316, Moscow, Talalikhina 33

The urgent necessity of work is associated with global contamination of soil with industrial and domestic wastes, material debris that are detrimental to land fertility.

The real solution to the problem of environment contamination can be the introduction of biodegradable polymers. They are primarily recommended for use in packaging industry, in which service life of most items is only several months or even days. It is the polymer packages – bottles, containers, correxes, boxes, blisters and pouches - that constitute the main part of solid household garbage.

Using the data of the analysis of domestic and foreign scientific investigations and our own studies a new and promising direction of creation of biodegradable packaging, based on the use of natural fillers in polymer matrices has been developed and offered.

The mixes of a natural polymer and a natural filler, and technological wastes of its processing were used as the objects of the investigations. An important specific property of such materials and items thereof is their susceptibility to biodegradation through the mechanism of biological destruction of macromolecular chain with a final breakdown product being the products safe for the organism, carbon dioxide and water among them. The items possess specific properties, which offer large potentials for their diverse applications, first of all, in processing industries of agroindustrial complex.

As a result of fundamental investigations the conceptual bases of creation of biodegradable composite materials, providing reduction of technogenic loads on the environment have been developed.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРВЕЙ СЕМЕЙСТВА *TUBIFICIDAE* ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Воробьев Д.С.[1], Франк Ю.А.[2], Лушников С.В.[2]
[1]ОАО «Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа Восточной нефтяной компании» (ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК»)
[2]ООО «Научно-техническое объединение «Приборсервис», г. Томск

Водные малощетинковые черви семейства *Tubificidae*, обладая исключительно высокой экологической пластичностью, населяют все пресноводные объекты. Эти черви встречаются на различных грунтах и глубинах, при различной концентрации кислорода. Очень часто отмечаются как единственные представители бентофауны в загрязненных донных отложениях. В практических целях могут применяться представители *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Tubifex tubifex.*

Проникая в глубь донных отложений, черви разрыхляют их. Поедая грунт из более глубоких слоев, они, в процессе дефекации выбрасывают его на поверхность дна, тем самым также разрыхляя их. Именно биотрубация обусловливает трансформацию различных соединений и их активное перемещение по профилю отложений, что положительно влияет на процессы обмена веществом между донными отложениями и водой.

В ходе лабораторных экспериментов выявлено активное перемешивание ила, толщина слоя которого достоверно увеличивается. Химический анализ донных отложений показал снижение нефти более чем в 3,5 раза относительно ее начальной концентрации (в пересчете на сухой вес) за 30 суток эксперимента.

При реализации предложенного способа очистки нет необходимости в регулировании температурного режима, так как представители семейства *Tubificidae* являются обычными обитателями водоемов, в том числе в регионах с умеренным и бореальным климатом. Для жизнедеятельности червей необходимо поддерживать содержание растворенного кислорода в придонных слоях воды не менее 5 мг/л, путем аэрации водоемов с использованием аэрирующих устройств.

Таким образом, черви семейства *Tubificidae* представляют несомненный практический интерес, и могут успешно применяться на биологическом этапе очистки нефтезагрязненных донных отложений.

PERSPECTIVES OF *TUBIFICIDAE* WORMS USING FOR CLEANING OF OIL-CONTAMINATED BOTTOM SEDIMENTS

Vorobiev D.S.[1], Frank Y.A.[2], Lushnikov S.V.[2]
[1]Tomsk Petroleum Institute of East Oil Company Open Joint-Stock (TomskNIPIneft VNK)
[2]Research and technology association «Priborservice» Ltd., Tomsk, Russia

Worms of *Tubificidae* family (*Oligochaeta*) inhabit almost every freshwater object due to their high ecological plasticity. These worms live at different depth, bottom sediments types and at different concentration of dissolved oxygen. They are often the only benthic fauna representative in contaminated water objects. *Limnodrilus hoffmeisteri* and *Tubifex tubifex* can be used in practical purposes.

Delving deep into bottom sediments worms loosen them. Eating ground from deeper layers worms throw it out while dejection and, thus, also turn up bottom sediments. Such biological loosen causes transformation of different compounds and their active transference along all profile that has a positive influence on change of matters between bottom sediments and water.

During the experiment thickness of sediments layer in aquariums with worms increased for certain and active loosen of bottom by worms has been confirmed. Chemical analyses of bottom sediments after 30 days of experiment revealed decreasing of oil concentration more than 3.5 times concerning it initial content.

There is no need for temperature conditions regulation when applying the method, because of *Tubificidae* ubiquity in different regions including regions with temperate and boreal climate. For normal vital functions of worms it needs to maintenance of dissolved oxygen concentration in near-bottom layers not less than 5 mg/l. It can be provided with special aerating devices application.

In such a way worms of *Tubificidae* family (*Oligochaeta*) are of indubitable practical interest and can be used during biological step of oil-contaminated bottom sediments clearing.

ОЧИСТКА ГАЗО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ ОТ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И НИТРОЗАМИНОВ

Жигачева И.В.[1], Евсеенко Л.С.[1], Голощапов А.Н.[1], Воронков М.Г.[2]
[1]Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334 г. Москва, ул. Косыгина, 4, Россия;
[2]Иркутский институт органической химии РАН, 664033 г. Иркутск, ул. Фаворского, 1, Россия

Адсорбционно-каталитический метод наиболее распространен в промышленности для улавливания органических и неорганических соединений. Однако, при очистке этими фильтрами отходящих газов в них все еще содержатся летучие нитрозамины (НА) и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в количествах, которые при хроническом воздействии могут инициировать ряд патологических процессов. В настоящее время одними из самых дешевых и эффективных фильтров является фильтры, содержащие в качестве адсорбента природный цеолит. Целью работы являлось повышение эффективности улавливания ПАУ и НА фильтрами, содержащими природный цеолит. Цеолит (клиноптиолит) обрабатывали «Онкосорбом» (N,N'-бис(3-триэтоксисилилпропил)-тиокарбамидом). Пропускание через 25мм слой адсорбента «Онкосорб» на цеолите газо-воздушной смеси, содержащей такое же количество ПАУ и НА, которое находится в воздухе промышленной зоны или вблизи оживленных автомагистралей, имеет следствием снижение общего содержания ПАУ с 207 нг/м^3 до 75,0 нг/м^3. Более того, общее содержание НА снижается с 1,289 мг/м^3 до 298 нг/м^3. В случае использования в качестве адсорбента цеолита или только «Онкосорба» общее содержание ПАУ снижается до 114,0 и 107,0 нг/м^3, а общее содержание НА – до 0,652 и 0,564 мг/м^3 соответственно.

Шестимесячная затравка крыс газо-воздушной смесью имеет следствием 2- кратное повышение содержания продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в ткани легких и плазме крови. Наряду с этими изменениями наблюдается снижение активности сукцинатдегидрогенгазы (СДГ) и ά-глицерофосфатдегидрогеназы (ГФДГ) лимфоцитов на 30 и 40% соответственно. При этом в крови животных наблюдается прогрессирующее падение доли нейтрофилов и эозинофилов, а активность кислой фосфатазы нейтрофилов возрастает в 1,8-2 раза по сравнению с контролем. Наблюдаемые изменения, вероятно, свидетельствуют о реакции напряжения и повышенной секреции кортикостероидов. Снижение активности ГФДГ и СДГ, возможно, обусловлено активацией ПОЛ и, по-видимому, отражает снижение иммунологической реактивности организма. Отметим, что пропускание газо-воздушной смеси через новый адсорбент не вызывает заметных изменений исследуемых показателей у животных. В связи с приведенными данными можно прийти к заключению, что пропитка «Онкосорбом» цеолита повышает адсорбцию токсических веществ из газо-воздушных смесей.

PURIFICATION OF GAS-AIR MIXTURE FROM POLY AROMATIC HYDROCARBONS AND NITROSOAMINES

Zhigacheva I.V.[1], Evseenko L.S.[1], Goloschapov A.N.[1], Voronkov M.G.[2]
[1] Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences
Kosygina st. 4, Moscow, Russia
[2] Irkutsk Institute of Organic Chemistry, Russian Academy of Sciences,
Favorsky st.1, Irkutsk, Russia

The adsorption–catalysis method has been extensively used in industry for adsorption of organic and inorganic compounds. However, after purification of exhaust gases by filtering they still contain volatile nitrosoamines (NA) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in quantities, which, upon chronic exposure, may initiate various pathological processes. At present, a zeolite filter is one of the cheapest and efficient filters used. The aim of this work is to increase the efficiency of adsorption of PAH and NA by zeolite filters. The adsorptive properties of the filters may be improved by impregnating zeolite with an Oncosorb adsorbent – (N, N'-bis (3-triethoxysilylpropyl)-thiocarbamide).

Based on the composition of the air near highways and the indoors air containing tobacco smoke, a special gas-air mixture was prepared.. Passing the artificial gas-air mixtures through a 25mm layer of adsorbent (Oncosorb + zeolite) results in a decrease in a total content of PAHs from 207 ng/m3 to 75 ng/m3 . Moreover, the total content of volatile NAs decreased from 1,289 mg/m3 to 298 ng/m3. In case the using zeolite or Oncosorb only as an absorbent, the total content of PAHs decreased to 114 and 107 ng/m3 and the total content of NA decreased to 0,652 and 0,564 mg/m3 accordingly.

Six months after exposure to the artificial gas-air mixture experiment level of lipid per-oxidation (LPO) was 2-fold higher than in the control in blood plasma and lung tissue. Along with the above changes observed in plasma, lymphocytic enzymes, such as ά- Glycerophosphate dehydrogenase (ά-GPDG) and Succinate dehydrogenase (SDG), were inhibited by 30% and 40% accordingly. Changes in differential blood count was another consequence of the exposure to the gas-air mixture, proportion of eosinophils and neutrophils progressively decreased . This was accompanied by a 1,8-2-fold increase in the activity of neutrophil acid phosphatase. The above changes might have been a consequence of in a tension reaction and increased secretion of corticosteroids. It is believed that the reduced activity of lymphocyte enzymes, ά-GPDG and SDG, are related to activation of LPO, and, apparently, reflects decrease immunological reactivity of organism. Note that the exposure to the gas-air mixture filtered through a zeolite impregnated with Oncosorb caused no changes in the parameters studied. None of these parameters differed from the same parameter in the control group of animals, which suggests that the experimental filter absorbed almost completely the toxicants contained in the gas-air mixture to protect animal organism from their adverse effect..

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ

Жумабаева Б.А., Турашева С.К., Жунусбаева Ж.К.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, beibutgul@mail.ru

Метод клеточной селекции, в сочетании с традиционными методами, является одним из способов получения сортов, отличающихся урожайностью, устойчивостью к стресс-факторам (например, к засухе, к повышенным концентрациям солей). Действие солей на живую клетку связано, прежде всего, с увеличением осмотического давления цитоплазмы, ингибированием многих ферментных систем, метаболизма, и как следствие подавляется рост и развитие растений /2/. Нами было проведено исследование солеустойчивости шести сортов яровой мягкой пшеницы, путем определения активности ферментного комплекса МДГ-ГОАТ. Результаты биохимических анализов показали, что сорта Карашаш и Надежда относятся к сортам с высокой солеустойчивостью, а сорт Казахстанская 126 с низкой устойчивостью к солям /3/. Поэтому следующим этапом исследований было изучение солеустойчивости данных сортов в селективных условиях культуры клеток и тканей растений. Были использованы первичные каллусы вышеназванных пшеницы, полученные из незрелых зародышей. Каллусы клонировали на селективных средах: контроль, опытные варианты – NaCI с 0,3%, 0,5%, 0,7%, 0,9%, а также ПЭГ-6000 5% и 9%. Через 21 день пассирования каллуса на селективные среды определяли среднюю массу одного каллуса. Жизнеспособность каллусов зависела в целом от генотипа и концентрации стресс факторов. Наиболее солеустойчивыми были сорта Карашаш, Надежда. Каллусы данных сортов выдерживали солевую нагрузку до 0,5% и 0,7%. Причем, в первом случае жизнеспособность каллуса составила до 26,7%, а во втором -15,8%. У остальных сортов жизнеспособность каллуса на селективных средах были ниже, чем у выше указанных солеустойчивых сортов пшеницы. На селективных средах с ПЭГ наиболее резистентными были сорта Отан и Карашаш. Таким образом, в результате изучения морфогенетической способности каллусных тканей на селективных средах с NaCI и ПЭГ из шести сортов мягкой пшеницы выделены наиболее солеустойчивые и отзывчивые к культивированию in vitro сорта Надежда и Карашаш.

THE STUDY OF MORPHOGENETICAL ACTIVITY OF SOFT WHEAT AGAINST STRESS FACTORS

Zhumabaeva B.A., Turasheva S.K., Zhunusbayeva Zh.K.
Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan, beibutgul@mail.ru

The method of cellular selection in combination with traditional methods is one of the ways to obtain varieties with distinguishing crop capacity, resistance to stress-factors (such as drought, high salt concentration). The action of salts on cells is primarily concerned with enhancement of cytoplasm's osmotic pressure, inhibition various enzyme systems, metabolism, which results in growth and development repression /2/. We have studied the salt resistance of six spring soft wheat varieties by determining the MDG-GOAT enzyme complex activity. The results of biochemical analyses have shown that Karashash and Nadejda varieties are highly resistant to salt, while Kazakhstanskaya 126 is highly sensitive /3/. The next research step was to study the salt resistance of said varieties in selective conditions of plant cell and tissue cultures. The primary calluses used in the study were obtained from immature embryos. Calluses were cloned on selective media: control, experiment variants – 0.3%, 0.5%. 0.7%, 0.9% NaCl, as well as 5% and 9% PEG-6000. On 21th day after passing calluses to selective media the average mass of one callus

was calculated. The viability of calluses on the whole depended on genotype and the concentration of stress factors. The most resistant to salt were Karashash and Nadejda varieties. Their calluses could endure up to 0.5-0.7% salt load. However, in the first case the viability made 26.7%, in the second – 15.8%. Calluses of other varieties showed less viability. On PEG selective media the most resistant were found to be Otan and Karashash varieties.

Thus, as a result of studying morphogenetical ability of callus tissues in selective media containing NaCl and PEG, the most resistant to salt and responsive to in vitro cultivation Nadejda and Karashash varieties were isolated.

МИКРООРГАНИЗМЫ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП – АКТИВНЫЕ ДЕСТРУКТОРЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Золотилина Г.Д., Хакимов С.А., Шакиров З.С., Мавжудова А.М., Сагдиева М.Г.
Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан
E-mail: sagdieva@uzsci.net; msagdieva@mail.ru

Месторождения нефти южного региона Узбекистане расположены в жестких аридных условиях пустынной зоны Республики: резкого континентального климата с превалированием высоких температур, инсоляции и засоления почв, глубокого залегания грунтовых вод и изреженной растительности. Добыча нефти, транспортировка на большие расстояния создает экологическую опасность загрязнения окружающей среды нефтепродуктами. Одним из перспективных методов борьбы с нефтяными загрязнениями в последнее время принято считать биологические методы с использованием различных физиологических групп микроорганизмов.

Для оценки углеводородокисляющей активности проведен скрининг среди 65 штаммов бактерий, 42 - актиномицетов и 37 – мицелиальных грибов, выделенных из сильнозагрязненных нефтью супесчаных почв, ризосферы пустынных растений, произрастающих на исследуемых территориях. Отобрано 9 штаммов наиболее активных деструкторов нефти, разлагающих углеводороды нефти в концентрации 0,5-3%, растущие на питательных средах в диапазоне температур 30-50^{0}С, pH 6,5-9,5, концентрации солей 5-10%. Изучение морфолого-культуральных, физиолого-биохимических свойств микроорганизмов позволило их отнести к роду Pseudomonas – 3 штамма, Bacillus - 2, Rhodococcus - 2, Streptomyces - 2 и Aspergillus – 2 штамма.

Отобранные штаммы бактерий, стрептомицетов и микромицетов – деструкторов нефти перспективны для разработки биопрепаратов с полифункциональными свойствами, используемыми для очистки нефтезагрязненных почв Республики Узбекистан.

Работа выполнена по Проекту УНТЦ № 3494 «Биоремедиация почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами».

MICROORGANISMS OF DIFFERENT PHYSIOLOGICAL GROUPS – THE ACTIVE DESTRUCTORS OF PETROLEUM AND PETROLEUM PRODUCTS

Zolotilina G.D., Khakimov S.A., Shakirov Z.S. et al.
Institute Microbiology Uzbek Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: sagdieva@uzsci.net; msagdieva@mail.ru

Petroleum deposits of the southern region of Uzbekistan are situated in severe arid conditions of desert zone of Republic which are characterized with sharp continental climate, heat prevalence, high isolation and salinity of soils, deep bedding of ground waters and rare vegetation. Petroleum mining and its transportation to the great distances creates an ecological danger of environmental contamination by petroleum products. Biological methods with use of various physiological groups are recognized as one of perspective methods for combating with oil pollutions.

To estimate microorganism's hydrocarbon-oxidizing activity the screening has been conducted among 65 bacterial isolates, 42 actinomycetes strains and 37 filamentous fungi isolated from heavily oil-polluted loamy sandy soils and rhizosphere of desert plants growing in these areas. The most active 9 oil destructor strains have been selected, which decompose the crude oil at the concentrations 0,5-3 % and grow in nutrient media within range of temperatures 30-50^{o}C, pH range 6,-5-9,5 and salt concentrations 5-10 %. The study of morphologic-cultural, physiologic-biochemical properties of microorganisms has allowed to identify them as Pseudomonas (3 strains), Bacillus (2 strains), Rhodococcus (2 strains), Streptomyces (2 strains) and Aspergillus (1 strain).

The selected strains of bacteria, actinomycetes and filamentous fungi – the active petroleum destructors - are perspective for working out of preparations with multifunctional properties for clean-up of the petroleum-polluted soils.

The study is executed under Project STCU № 3494 "Bioremediation of soils contaminated with petroleum and petroleum products"

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩЕЙ МИКРОФЛОРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВ ЯКУТИИ

Ерофеевская Л.А.[1], Новгородов П.Г.[1], Рафаилова – Жиркова Г.А.[1], Ефимов С.Е.[1], Александров А.Р.[1], Бурмистрова Т.И.[2], Алексеева Т.П.[2]
[1] Институт проблем нефти и газа СО РАН,
677890 г. Якутск [1], ул. Октябрьская, 1
[2] Сибирский НИИ сельского хозяйства и торфа СО РАСХН,
634050, г.Томск [2], пл. Ленина,39

Представлены микробиологические исследования нефтезагрязнённых почв Центральной и Юго-западной регионов Якутии, проведённые в 2006 – 2008г.г. На примерах микробиологического изучения аварийных территорий временной трассы нефтепровода «Талакан-Витим» и Амгинской нефтебазы ОАО «Саханефтегазсбыт» освещёно биоразнообразие микробных популяций изученных почв. Выявлена динамика относительной численности бактерий в процессе рекультивации нарушенных территорий.

Целью исследования являлись поиск и выделение ассоциаций местных углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ), способных к реабилитации нефтезагрязнённых почв в условиях Якутии, в том числе ставились следующие задачи:

- выделить и изучить аборигенные штаммы УОМ из нефтезагрязнённых и «фоновочистых» почв аварийной трассы нефтепровода «Талакан-Витим» и Амгинской нефтебазы;
- иммобилизировать выделенную микрофлору в местные минеральные нефтесорбенты: цеолит, термовспученный вермикулит;
- оценить стимулирующее воздействие цеолита на процесс микробиологической деструкции нефтяных углеводородов;
- провести рекультивацию нефтезагрязнённых площадей УОМ, иммобилизованными в минеральные сорбенты;
- провести наблюдения за качеством приживания микроорганизмов и эффективностью очистки почв от нефтепродуктов;
- выделить чистые штаммы УОМ для получения местного биопрепарата;
- провести санитарно-микробиологические исследования нарушенных территорий после восстановления, с целью исключения возникновения дисбактериоза и эпидемиологической опасности почв.

Определение содержания нефти в почве на различных этапах проведения полевых работ выполнены в лабораториях геохимии каустобиолитиков ИПНГ СО РАН и РИАЦЭМ МОП РС(Я).

Проведены опыты с внесением в нефтезагрязнённую почву цеолитов Хонгуринского (Якутия) и Шивыртуйского (Читинская обл.) месторождений, как таковых, так и в составе торфоминеральных композиций. Стимулирующее воздействие цеолита на процесс деструкции нефтяных углеводородов оценивалось по микробиологическим показателям, активности окислительно-восстановительных ферментов (каталазы, дегидрогеназы), а также степени деструкции нефтяных углеводородов.

Самая высокая численность УОМ и активность окислительно-восстановительных ферментов спустя 10 суток от начала опыта обнаружена в вариантах с использованием цеолита месторождения Хонгуруу. Отмечено влияние цеолита в составе торфоминеральных композиций на степень очистки – в цеолитовых вариантах она несколько выше, чем без цеолита.

ВЫВОДЫ:

1. Аборигенные (УОМ) изученных территорий обладают высокой активностью к нефтезагрязнённым почвам. Активность усиливается, когда в процессе проведения реабилитационных работ производится минеральная подкормка в расчётных дозах и рыхление почвы.
2. На Талаканском участке деструкция почвы, исходно содержавшей 15-85% нефти, за один календарный год составила 85,6-96,4%, тогда как в естественных условиях, за такое же время, деструкция нефтезагрязнённой почвы находится на уровне 51,6-54,6%. Практически такие же результаты получены на Амгинской нефтебазе.
3. Установлены следующие роды УОМ: *Acinetobacter; Pseudomonas; Bacillus*; грибы рода *Aspergillus*.
4. Внесение цеолита в состав торфоминеральных композиций интенсифицирует микробиологическую и ферментативную деятельность, что обеспечивает повышение степени очистки почвы от нефтяных углеводородов.

СЕКЦИЯ 7
SECTION 7

БИОКАТАЛИЗ И БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
BIOCATALYSIS AND BIOCATALYTIC TECHNOLOGIES

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY REPORTS

ФЕРМЕНТЫ ОБМЕНА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Михайлопуло И.А.
Институт биоорганической химии, Национальная Академия наук Беларуси
220141 Минск, ул. Академика Купревича 5/2, Беларусь

Следующие аспекты биотехнологии нуклеозидов будут обсуждены:

1 Рекомбинантные бактериальные нуклеозид фосфорилазы [тимидин (TP), уридин (UP) и пурин нуклеозид (PNP) фосфорилазы] и *N*-дезоксирибозил-трансферазы (DRT's) – основные ферменты биотехнологии нуклеозидов [1].

2 Превращение пентоз в нуклеозиды посредством каскада ферментативных реакций через промежуточное образование d -D-пентофураноза-1-фосфатов (d -PFP-1; без выделения) [рибокиназа – фосфопентомутаза (PPM) – гетерооснования + рекомбинантные нуклеозид фосфорилазы] [2,3].

3 Микробный синтез 2-дезокси-D-рибофураноза-5-фосфата (2d-DRP-5) исходя из дигидроксиацетон фосфата (DHAP) и ацетальдегида [триозофосфат изомераза (TRI из пекарских дрожжей)/2d-DRP-5 альдолаза (DERA) комплекс] с последующим синтезом нуклеозидов с промежуточным образованием (без выделения) 2-дезокси-D-рибофураноза-1-фосфата (2d-d -DRP-1) [фосфопентомутаза (PPM) – гетерооснования + нуклеозид фосфорилазы].

4 Превращение D-глюкозы посредством пекарских дрожжей в равновесную смесь дигидроксиацетон фосфата (DHAP) и D-глицеральдегид-3-фосфата (G3P) с последующей инкубацией смеси с клетками *E. coli*, экспрессирующими DERA и PPM, в присутствии пуриннуклеозид фосфорилазы (PNP) и аденина.

5 Химический синтез d -D-пентофураноза-1-фосфатов и их использование в качестве ключевого субстратов ферментативного синтеза нуклеозидов.

6 Ферментативные превращения природных нуклеозидов в различные производные.

7 Терапия с использованием депо-форм нуклеозидов, активируемых ферментами.

[1]. Mikhailopulo, I.A. Biotechnology of Nucleic Acid Constituents – State of the Art and Perspectives. *Current Org. Chem*. **2007**, *11*, 317-335.
[2]. Roivainen, J.; Elizarova, T.; Lapinjoki, S.; Mikhailopulo, I.A.; Esipov, R.S.; Miroshnikov, A.I. An enzymatic transglycosylation of purine bases. *Nucleosides, Nucleotides & Nucl. Acids* **2007**, *26*, 905-909.
[3]. Chuvikovsky, D.V.; Esipov, R.S.; Skoblov, Y.S.; Chupova, L.A.; Muravyova, T.I.; Miroshnikov, A.I.; Lapinjoki, S.; Mikhailopulo, I.A. Ribokinase from *E. coli*: expression, purification, and substrate specifity. *Bioorg. Med. Chem*. **2006**, *14*, 6327.

ENZYMES OF NUCLEIC ACID METABOLISM IN BIOTECHNOLOGY

Igor A. Mikhailopulo
Institute of Bioorganic Chemistry, National Academy of Sciences,
220141 Minsk, Acad. Kuprevicha 5/2, Belarus

The following aspects of biotechnology of nucleosides will be discussed:

1 Recombinant bacterial nucleoside phosphorylases [thymidine (TP), uridine (UP) and purine nucleoside (PNP) phosphorylases] and *N*-deoxyribosyltransferases (DRT's) – main enzymes of biotechnology of nucleosides [1].

2 Transformation of pentoses into nucleosides by cascade of enzymatic reactions (ribokinase – phosphopentomutase (PPM) – heterobases + recombinant nucleoside phosphorylases) [2,3].

3 Microbial production 2-deoxy-D-ribofuranose-5-phosphate (2d-DRP-5) from dihydroxyacetone phosphate (DHAP) and acetaldehyde [triosephosphate isomerase (TRI from baker's yeast)/2d-DRP-5 aldolase (DERA) complex], followed by one pot synthesis of nucleosides through intermediate formation of 2-deoxy-fi -D-ribofuranose-1-phosphate (2d-fi -DRP-1) (PPM – heterobases + nucleosides phosphorylases).

4 Baker's yeast transformation of D-glucose into equilibrating mixture of dihydroxyacetone phosphate (DHAP) and D-glyceraldehyde 3-phosphate (G3P) followed by the treatment with DERA and PPM expressing *E. coli* cells, and purine nucleoside phosphorylase (PNP) in the presence of adenine.

5 Chemical synthesis of fi -D-pentofuranose 1-phosphates and their use as key substrates of the enzymatic syntheses of nucleosides.

6 Enzymatic transformations of natural nucleosides into diverse derivatives.

7 Enzyme-activating prodrug therapy.

Acknowledgements. Financial support by the Foundation for Basic Research of the Belarus (grant X08P-058) and the Alexander von Humboldt-Stiftung (Bonn – Bad-Godesberg, Germany) is gratefully acknowledged.

[1]. Mikhailopulo, I.A. Biotechnology of Nucleic Acid Constituents – State of the Art and Perspectives. *Current Org. Chem*. **2007**, *11*, 317-335.
[2].. Roivainen, J.; Elizarova, T.; Lapinjoki, S.; Mikhailopulo, I.A.; Esipov, R.S.; Miroshnikov, A.I. An enzymatic transglycosylation of purine bases. *Nucleosides, Nucleotides & Nucl. Acids* **2007**, *26*, 905-909.
[3]. Chuvikovsky, D.V.; Esipov, R.S.; Skoblov, Y.S.; Chupova, L.A.; Muravyova, T.I.; Miroshnikov, A.I.; Lapinjoki, S.; Mikhailopulo, I.A. Ribokinase from *E. coli*: expression, purification, and substrate specifity. *Bioorg. Med. Chem*. **2006**, *14*, 6327.

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ И МИКРОБНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА

Нетрусов А.И.[1], Тепляков В.В.[2]
[1] Биологический факультет Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д.1/12,
[2] Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева РАН,
119992 Москва, Ленинский пр., д. 29
E-mail: anetrusov@mail.ru

Выделены анаэробные термофильные активные микробные сообщества гидролизующие целлюлозу с получением водорода при 70-80°С. Изучение кинетик процессов деградации позволило выделить активные накопительные и чистые культуры, образующие водород и органические кислоты при высоких температурах. Полученные газовые водород-содержащие смеси могут быть подвергнуты разделению с помощью мембранных контакторных систем с получением 99% чистого водорода.

Процесс получения метана из «живой» биомассы цианобактерий показал, что такой способ переработки растительного сырья может быть реализован с получением чистого метана (95-97%) в одну стадию очистки биогаза на мембранном контакторе. В непрерывном процессе остаточные органические вещества среды после отделения биомассы могут быть превращены в водород и CO_2 с участием иммобилизованных клеток несерных пурпурных бактерий с дальнейшим мембранным отделением водорода и перенаправлением потока CO_2 из разделяемого газа в первый реактор для усиления скорости роста цианобактерий.

Жидкие энергоносители микробного происхождения, этанол и бутанол, можно получать в промышленных масштабах с одновременным отделением спиртов в мембранных процессах при помощи пермабсорберов, позволяющих не просто отделять, а концентрировать спирты с фактором 15-20. При этом значительно снижаются энергозатраты на дистилляцию продуктов, а реакции сдвигаются в сторону получения большего выхода целевых продуктов.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта ЕС Hyvolution (contract № 019825).

BIOCATALYTIC AND MICROBIAL PROCESSES OF BIOFUELS PRODUCTION

Netrusov A.I.[1], Tepyakov V.V.[2]
[1] Department of Microbiology, Faculty of Biology, M.V. Lomonosov Moscow State University,
119991 Moscow, Russian Federation
[2] Institute of Petrochemical Synthesis RAS, 119992 Moscow, Russian Federation
E-mail: anetrusov@mail.ru

Anaerobic and thermophilic enrichments were isolated (at 70-80ºC), using various inoculation sources collected from many places, where thermophilic degradation of cellulose takes place in nature. Kinetics of cellulose degradation measured and the best enrichments cultivated in batch and continuous bioreactors with determination of cellulose degradation rate, H_2 production, tolerance to H_2 partial pressure, organic acid accumulation and mass balances. The most promising highly enriched cultures used for pure culture isolations. Gas mixtures obtained were purified in membrane contactors after which up to 99% pure hydrogen can be obtained.

Methane process was constructed on fresh grown cyanobacterial biomass with 95-97% pure methane obtaining in one step purification from biogas in membrane-assisted mode. Residual medium from the continuous fermentation were cleaned in photobioreactor with immobilized cells pf purple non-sulfur phototrophic bacteria, with hydrogen/CO_2 mixture obtaining which was further separated by membrane unit. Carbon dioxide was directed into the first aerobic bioreactor for the stimulation of cyanobacterial growth.

Liquid fuels can be produced from biomass in the form of bio-ethanol and butanol, which can be separated from the microbial broths with membrane-assisting devices, known as permabsorbers, with concentration of the energy carries up to 15-20 times during the separation process. Simultaneous production and separation process for the liquid fuels obtaining is promising not only in the distillation energy reduction cost but also as the method for the shifting the reactions into the more productive state.

This work was supported in part by Hyvolution grant of EC contract № 019825.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ФЕРМЕНТОВ ЧЕЛОВЕКА. НОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА И ДИАГНОСТИКИ

Курочкин И.Н., Сулимов В.Б., Варфоломеев С.Д.
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119992, г. Москва, Ленинские горы д.1.

Критическим моментом развития исследований молекулярного полиморфизма ферментов является разработка высокопроизводительных, экспрессных и многопараметрических методов определения ферментативной активности биологических проб, как в лабораторных условиях, так и в режиме «анализа по месту лечения». Производительность и специфичность этих методов обеспечивается следующими факторами: возможностью проведения параллельных измерений, чувствительностью методов регистрации субстратов (продуктов), селективностью методов регистрации субстратов (продуктов), возможностью проведения вероятностно-статистического и формально-кинетического анализа измеряемых откликов.

Наиболее распространены следующие химико-аналитические платформы:

потенциометрические и полупроводниковые, амперометрические, спектрофотометрические, флуориметрические, регистрация радиоактивно меченых субстратов (продуктов) с использованием специальных сцинтилляционных микросфер, хроматографические, измерительные системы на основе спектроскопии кругового дихроизма и ИК спектроскопии, микрофлюидные, использующие метод капиллярного электрофореза.

Особое место в списке методов определения ферментативной активности занимают методы на основе спектроскопии комбинационного рассеяния, а точнее спектроскопии комбинационного рассеяния света на поверхности наночастиц металлов (SERS). Эти методы способны обеспечить абсолютную селективность при определении субстратов (продуктов) любого типа за счёт специфических полос поглощения в спектрах комбинационного рассеяния и исключительно высокую чувствительность – вплоть до регистрации единичных молекул в случае SERS. Современное приборное исполнение позволяет проводить одновременный анализ десятков различных соединений с последующим вероятностно-статистическим и формально-кинетическим анализом.

MOLECULAR POLYMORPHISM OF HUMAN ENZYMES. NOVEL PLATFORMS FOR DIAGNOSTICS

Kurochkin I.N., Sulimov V.B., Varfolomeev S.D.
Moscow State University, 119992, Moscow, Leninskiye Gory bld.1

Knowledge of the real activity, concentration and gene polymorphism of the target enzyme allows one to estimate risks for pathologies and to predict physiological manifestations.The performance and specificity of these analyses will depend on the following factors: hossibility to conduct the parallel measurements, sensitivity of methods for recording the substrates (products), selectivity of methods for recording the substrates (products), possibility to perform the probabilistic, statistical and formal kinetic analyses.

The following chemico-analytical platforms are most spread: potentiometric and semi-conductor, amperometric, spectrophotometric, fluorimetric, scintillation proximity assay, chromatographic methods, - measurement systems based on circular dichroism spectroscopy and infrared spectroscopy, microfluid assays using the method of capillary electrophoresis.

A particular place in the list of the methods for enzyme assay belongs to those on the basis of surface enhanced Raman scattering (SERS). These methods can potentially provide the absolute selectivity due to specific bands in Raman spectrum. In addition to the above-said, note that these methods are extremely sensitive, up to detection of single molecules. The modern instruments afford a simultaneous analysis of tens of various compounds with the probabilistic, statistical and formal kinetic analyses.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ФЕРМЕНТОВ. НОВЫЕ ПОДХОДЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

Тишков В.И.
Химический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д.1/11,
ООО "Инновации и высокие технологии МГУ",
109559, Москва, Цимлянская ул., д.16, оф.96,
Институт биохимии имени А.Н.Баха РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект
E-mail: vitishkov@gmail.com

Основными факторами, сдерживающими внедрение ферментов на практике, являются высокая стоимость их получения из природных источников, низкая стабильность и, самое важное, очень часто оптимальные условия функционирования фермента не совпадают с таковыми для внедряемого процесса. Кроме того, ферменты, как правило, в ходе эволюции были «оптимизированы» под конкретные природные субстраты и в этом случае высокая субстратная специфичность не позволяет получить высокие скорости реакции с неприродными субстратами. Генетическая инженерия является основным методом создания биокатализаторов на основе ферментов. В докладе будут рассмотрены последние достижения на всех стадиях получения биокатализаторов: поиск перспективных ферментов, клонирование, высокоэффективная экспрессия в различных штаммах-хозяинах, белковая инженерия по направленному изменению свойств.

Работа была поддержана Российским Фондом Фундаментальных Исследований, гранты 08-04-01589-а, 08-04-01703а, 07-04-01431-а и 07-04-12263-офи и Федеральным агенством науки и инноваций, Госконтракт № 02.512.12.2002

GENETIC ENGINEERING OF ENZYMES. NEW APPROACHES AND ACHIEVEMENTS

Tishkov V.I.
[1]Department of Chemical Enzymology, Faculty of Chemistry, M.V.Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow, Russian Federation
[2]Innovations and High Technologies MSU Ltd., 109559 Moscow, Russian Federation
[3]A.N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, 119071 Moscow, Russian Federation
E-mail: vitishkov@gmail.com

Main causes limited application of enzymes in practice are high cost of production from natural sources, low stability. It is also very common situation that optimal conditions for enzyme activity are rather far from ones optimal to current process. Other important moment is that during long evolution nature optimized specificity of enzymes to "natural" substrates and with "unnatural" compounds activity of wild-type enzymes is rather low. Now genetic engineering is the main method for creation of industrial biocatalysts from native enzymes. In this report we will discuss the latest achievements in all stages of biocatalyst creation: search of perspective enzyme, cloning, creation of high-level expression systems in different hosts, use of different approaches to provide pre-described properties of enzyme.

This work was supported by Russian Foundation for Basic Research, grants 08-04-01589-a, 08-04-01703a, 07-04-01431-a и 07-04-12263-ofi, and Federal Agency for Science and Innovations, State Contract № 02.512.12.2002.

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ПОЛИМЕРОВ

Ярополов А.И.[1], Сергеев В.Г.[2]
[1] Учреждение Российской академии наук Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, 119071, Россия, Москва, Ленинский пр., д. 33, стр. 2.
[2] Химический факультет Московского государственного университета имени. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские Горы

Электропроводящие полимеры, такие как полиацетилен, полипиррол, политиофен и полианилин (ПАНИ) являются привлекательными для использования в различных областях. Из этих электропроводящих полимеров в наибольшей степени изучается ПАНИ благодаря простоте и дешевизне получения и своей стабильности в условиях окружающей среды. Полианилин может быть использован для создания хемо- и биосенсоров, в антистатических и антикоррозионных покрытиях, для создания микроэлектронных устройств и светоизлучающих диодов, разделения изомеров оптически активных соединений.

В настоящей работе предложен экологически чистый ферментативный матричный и безматричный метод синтеза электропроводящего ПАНИ. В качестве матриц использовались полисульфокислоты и суспензии мицелл. Кислотостабильная высоко редокс-потенциальная лакказа из базидиальных грибов *Trametes hirsuta* была использована в качестве катализатора окислительной свободно-радикальной полимеризации анилина и тиофена. С использованием лакказы был осуществлен безматричный синтез оптически активного полианилина, допированного хиральными соединениями, такими как (+) и (-) сульфокамфорные кислоты. На основе оптически активного ПАНИ был получен хиральный сорбент для разделения оптически активных соединений методом жидкостной хроматографии высокого давления.

Предложены и оптимизированы методы ферментативного синтеза ПАНИ на матрицах поли(2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфокислоты) и на прямых мицеллах додецилбензенсульфоната натрия. Полученные электропроводящие комплексы ПАНИ были охарактеризованы различными физико-химическими методами и определены их антистатические и антикоррозионные свойства.

BIOCATALYTICAL SYNTHESIS OF CONDUCTING POLYMERS

Yaropolov A.I.[1], Sergeev V.G.[2]
[1] A.N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Leninsky pr. 33, 119071 Moscow, Russia
[2] Chemistry Department, M.V. Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow, Russia

Intrinsically conducting polymers such as poly acetylene, polypyrrole, polythiophene and polyaniline (PANI) are promising material for varying application. Polyaniline is a conducting polymer which has been extensively studied due to its environmental stability and simple methods of synthesis. Among the most application of PANI are its use in chemo- and biosensors, in antistatic and anticorrosion coatings, for microelectronic and light-emitting devices and for separation of the optically active compounds.

In the present investigation kinetically controllable and environmentally friend ("green") method of production of conducting PANI is proposed. The high potential laccase from the basidiomycete *Trametes hirsuta* was used as a biocatalyst at aniline and thiophene polymerization.

In the present communication the laccase-catalyzed synthesis of optically active PANI in the bulk solution was described. (+) and (-)-camphorsulfonic acid was served as acidic dopant of PANI. The hiral sorbent based on optically active PANI was used for the separation of enantiomers of optically active compound.

Poor processability of PANI and its inadequate mechanical properties limit its commercial applications. In order to overcome these problems we used methods based on template-guide synthesis of polyaniline using polyacids and micelles. Conditions of enzymatic synthesis of PANI on the poly(2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid) (PAMPS) and on the micelles of sodium dodecylbenzenesulfonate (DBSNa) have been optimized. The characterization of obtained conducting complexes was carried out using UV-Vis, FTIR spectroscopy, cyclic voltammetry and thermogravimetric analysis. Conductivity measurements showed that the obtained nanocomposites have magnitudes of conductivity in the range of 2-10 mS/cm. It was shown that size and morphology of the PANI nanoparticles depended on the method of the synthesis.

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПОСТРОЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДОВЕРИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТКЛИКА НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Романов А.Н., Сулимов В.Б., Курочкин И.Н., Варфоломеев С.Д.
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д.1. стр.4

Растущий объем возможной информации о пациенте, предоставляемый современными биоинформационными технологиями открывает перспективы индивидуализированного подхода к лечению. Среди различных методов машинного обучения и искусственного интеллекта выделяется подход с использованием Байесовских Сетей Доверия (БСД). БСД представляет собой объединение ориентированного ациклического графа, представляющего причинно-следственные взаимоотношения в моделируемой системе и таблиц условных вероятностей наблюдения событий, представляемых вершинами графа. Простота подхода позволяет легко формализовать в системе сумму знаний экспертов в данной области. Наличие эффективных алгоритмов обучения на конкретных клинических примерах дает возможность выйти за пределы субъективных оценок и непрерывно совершенствовать экспертную систему. Особенным преимуществом БСД является их устойчивая работа в условиях неопределенности входных данных или частичных пропусков. Процесс обучения может приводить не только к уточнению параметров условных вероятностей, но и к пересмотру топологии ориентированного графа, что является, фактически, генерацией нового знания о причинно-следственных отношениях в исследуемой системе. Исходя из этой информации, предложена и реализуется экспертная система для предсказания индивидуальных особенностей отклика организма пациента на введение лекарственного вещества. Система основана на анализе широкого круга потенциально доступных данных: результатов биохимических анализов, анамнеза, исследования генетического полиморфизма, профиля экспрессии отдельных генов.

EXPERT SYSTEMS, BASED ON BAYESIAN NETWORKS, FOR PREDICTION OF PATIENT INDIVIDUAL DRUG RESPONSE

Romanov A.N., Sulimov V.B., Kurochkin I.N., Varfolomeev S.D.
119991, Moscow State University, Leninskiye Gory, ¼

The growing information on each individual patient, provided by modern high-throughput technologies, offers new tremendous opportunities in medical diagnostics and personalized medicine. But, the analysis of this huge amount of information is beyond the skills of any qualified medical personal and impossible without technologies of Artificial Intellect. One of the most perspective and flexible Machine Learning model for implementation as Expert System in personalized medicine are Bayesian Networks (BN). BN is a union of Directed Acyclic Graph, which represents casual relationships in system under study and tables of conditional probabilities for events, represented as graph vertices. This model is intuitive and easy interpretable by practical medics, which allow facile communication with medical experts for creation of

casual graph model. On the other side, powerful algorithms for BN learning are known, allowing continuous model progress after accumulation of experimental evidence. The main advantages of BN are their ability to interpret fuzzy or incomplete data. Moreover, after BN learning it can be possible to infer new graph topologies, which means the generation of new knowledge about casual relationships in biological system. We consider some known realizations of Expert Systems, based on BN models and suggest BN-based system for prediction of patient individual drug response. The system can handle a wide and heterogeneous set of input data – patient biochemical profile, SNP variants and differential expression profiles.

НОВЫЕ НАНОСИСТЕМЫ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ. ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАНОЧАСТИЦ ПОЛИМЕРАМИ НА ОСНОВЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ АМИНОКИСЛОТ

Гольдберг В. М., Щеголихин А. Н., Тодинова А. В., Семенова Н.А.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334 Москва, ул. Косыгина, 4

Использование наночастиц металлов в биологии и медицине, как правило, связано с модификацией их поверхности. Весьма перспективным направлением химической модификации являются полимерные покрытия. Очевидно, что такие покрытия должны быть биосовместимыми и биоустойчивыми. Это существенно ограничивает выбор полимеров, соответствующих таким требованиям. Дополнительные ограничения накладываются сложностью самого процесса покрытия наночастиц.

В настоящей работе был изучен механизм поликонденсации аминокислот биологического происхождения именно с целью решения проблем, возникающих при полимерном покрытии наночастиц. В качестве основного объекта исследования выбрана аспарагиновая кислота (Асп), поликонденсация которой изучена достаточно подробно:

Реакция проходит в твердой фазе. Конечным ее продуктом является полисукцинимид, который получается из поликислоты при взаимодействии иминного водорода и карбоксильного водорода. Нами была изучена кинетика этого процесса на количественном уровне. Оказалось, что кинетические кривые представляют собой сложные функции с тремя точками перегиба (Рис. 1.). Соответствующий анализ позволил определить температурно-временные характеристики этого процесса. Далее эта реакция была использована для нанесения полимерного покрытия путем поликонденсации аспарагиновой кислоты непосредственно на поверхности наночастиц.

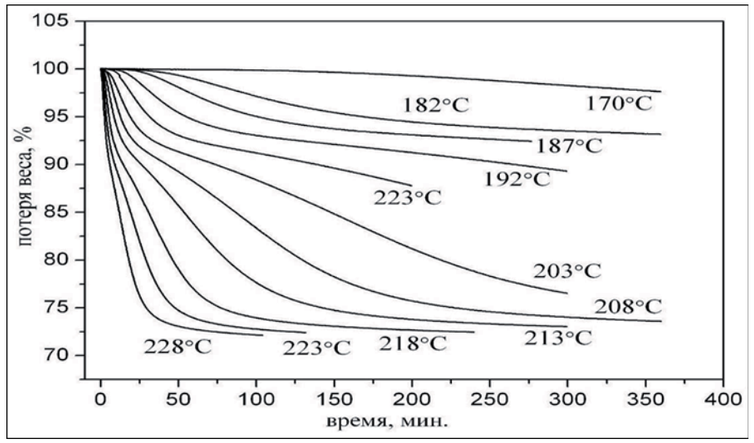


Рис. 1. *Изотермы ТГА (термогравиметрического анализа) при поликонденсации Асп.*

Ферромагнитные Ni/Cu наночастицы были получены совместным осаждением никеля и меди в виде гидроокислов с последующей дегидратацией и восстановлением окислов H_2. Поликонденсация на их поверхности проводилась путем облучения в СВЧ-реакторе сухой смеси мономера и наночастиц. Нагрев наночастиц приводил к поликондесации аспарагиновой кислоты вблизи их поверхности. Мономер в объеме не нагревался и оставался в исходном состоянии. Далее его избыток мог быть удален, а покрытые полимером наночастицы отделены от реакционной массы с помощью магнита.

Следует отметить, что полученное покрытие является гидрофобным, т. к. состоит из сукцинимидных циклов. Но принципиально важное свойство этих циклов состоит в способности к омылению даже в слабощелочной среде. При этом высвобождается весьма реакционно-способная иминная группа. Поэтому к такому химически лабильному покрытию могут быть пришиты практически любые биологически активные вещества – лекарства, ферменты, витамины, антитела и пр. Весьма важным преимуществом таких носителей является легкость обнаружения и возможность направления в нужное место.

NOVEL NANOSYSTEMS FOR FERMENTS IMMOBILIZATION. NANOPARTICLES SHELL FUNCTIONALIZATION BY AMINO ACIDS POLYCONDENSATION POLYMERS

Goldberg V.M., Semenova N.A., Shchegolikhin A.N., Todinova A.V.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS,
Kosygina str., 4, 119334, Moscow, Russia

Applicability of metallic nanoparticles in biology and medicine hinges, as a rule, on modification of the particles shell. Polymers, in principle, are good candidates for the modifiers role. It is obvious, however, that the polymer coatings should be biocompatible and biologically stable. The last two imperatives considerably narrow the choice of the polymers suitable for the task. Extra limitations are imposed by the intrinsic complexity of traditional polymer coating application processes.

The present study of the mechanism of the solid-state polycondensation of the biogenous amino acids has been targeted to solving the problems related to coating the nanoparticles with polymers. Aspartic acid (Asp) has been chosen as the model compound since its polycondensation reaction was studied in some detail. The reaction proceeds in the solid state and leads to polysuccinimide (PSI) which is formed by virtue

of imine hydrogens attacking carboxyl groups of the polyaspartic acid. We have quantitatively reinvestigated the kinetics of this process. The kinetic curves turned out to be represented by complex functions revealing three extrema (Fig. 1.). Thorough analysis has permitted to evaluate the time-temperature characteristics of the process. Consequently, the Asp polycondensation reaction has been exploited for practical application of the polymer coatings directly to the metallic nanoparticles surface.

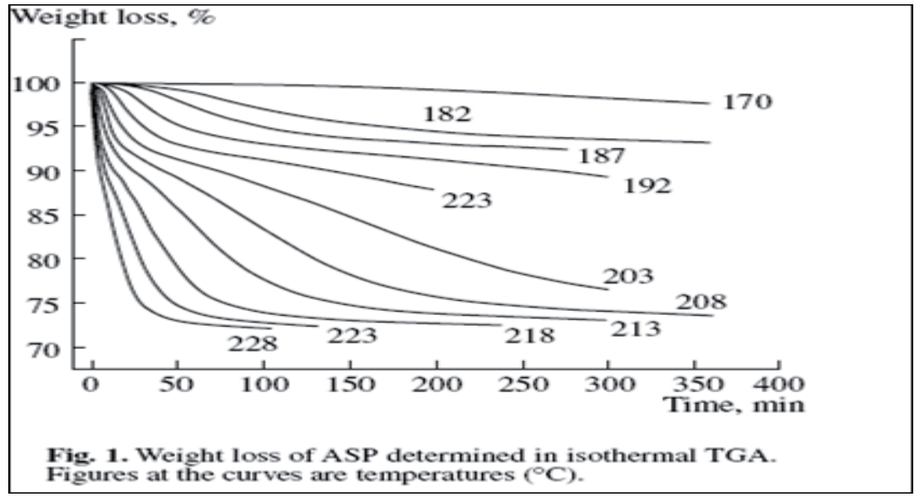


Fig. 1. Weight loss of ASP determined in isothermal TGA. Figures at the curves are temperatures (°C).

The ferromagnetic Ni/Cu alloy nanoparticles were prepared by co-precipitation of Ni and Cu hydroxides with subsequent dehydration and reduction of the oxides in H_2 atmosphere. Polycondensation of Asp on the nanoparticles surface has been performed by irradiating the dry Asp/nanoparticles mixture in a microwave (MW) oven. Nanoparticles heat buildup under the MW has induced the Asp polycondensation directly on the nanoparticles surface. The monomer present in the inter-partical space did not experienced the heat buildup and remained actually intact in the end of the MW treatment. Subsequently, this monomer was washed out of the sample while the polymer coated nanoparticles were separated from the reaction mass with the aid of a magnet.

It should be noted that, being represented by PSI, the as prepared coating was hydrophobic. A valuable property of the PSI is that succinimide cycles are able to split even in mild alkali media. The alkali hydrolysis results to generation of reactive imine hydrogens pendent to the polyaspartic acid salt chain. Accordingly, such chemically active coating on the nanoparticles surface can be further functionalized by many biologically active chemicals and agents – drugs, ferments, vitamins, antibodies, etc., just to name a few. Extra advantages of thus coated ferromagnetic nanoparticles are based on their enhanced detectability *in vivo* and on the fact that they provide possibility of facile transporting them to desired targets.

ФЕРМЕНТЫ ДЕСТРУКЦИИ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Ефременко Е.Н. [1,2] **, Завьялова Н.В.** [2,3]
[1]МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, 1/3,
[2]ИБХФ РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина,4
[3]27 НЦ МО РФ, 105005, Москва, ул. Бауманская, 57

Технология химического уничтожения фосфорорганических отравляющих веществ (ФОВ), принятая к реализации в РФ, позволяет снизить содержание основного высокотоксичного вещества (Vx, зарина) в образующихся реакционных массах (РМ) до 10^{-4}-10^{-1} масс.%, но при этом объемы таких РМ, по оценкам экспертов, суммарно составят не менее ~100 тыс. тонн. Одним из наиболее эффективных подходов к дальнейшей детоксикации таких РМ является биотехнологический, основанный на применении ферментов, катализирующих разложение остаточных концентраций ФОВ. Большой объем научных исследований, проведенных в различных странах мира и направленных на поиск ферментов, активных по отношению к ФОВ, показал, что фермент органофосфатгидролаза (OPH, EC 3.1.8.1) характеризуется самой широкой субстратной специфичностью и является единственным ферментом среди всех известных на сегодняшний день в мире, способным гидролизовать Vx наряду с субстратами, содержащими P-F связь (зарин и зоман). Учитывая эти уникальные способности OPH в гидролизе ФОВ, очевидной стала возможность применения этого фермента в технологии уничтожения ФОВ на разных этапах ее реализации: 1) для проведения гидролиза остаточных концентраций ФОВ в составе РМ и снижения уровня их токсичности, 2) в составе индивидуальных самодегазирующихся средств защиты от воздействия ФОВ, 3) в составе препаратов и средств, предназначенных для эффективной дегазации технического инвентаря, оборудования и помещений. Создание генетически модифицированных форм OPH позволило существенно увеличить выход активной формы фермента, технологически упростить процесс очистки и выделения фермента, а также существенно улучшить эффективность его каталитического действия по отношению к ФОВ. Иммобилизация рекомбинантных форм OPH позволяет получить стабильные препараты фермента для многократного их применения в процессах разложения ФОВ.

ENZYMES FOR DESTRUCTION OF HIGHLY TOXIC COMPOUNDS

Efremenko E.N. [1,2]**, Zavialova N.V.** [2,3]
[1]The M.V. Lomonosov Moscow State university, Lenin's Hills, 1/, 119991 Moscow
[2]The N.M. Emanuel institute of biochemical physics Russian academy of Sciences, Kosigina str., 4, 119334 Moscow
[3] The 27th Scientific center, Russian Ministry of Defense, 105005, Baumanskaya str., 57, Moscow

The technology of chemical destruction of organophosphorous warfare agents (OWA), accepted for realization in Russia, allows to decrease the concentration of main toxic substance (Vx, sarin) in resulting reaction mixtures (RM) down to 10^{-4}-10^{-1} mass%, but, according to expert estimates, the overall amount of such RM is expected to be no less than ~100 thousand tons. The biotechnological approach to further detoxification of the RM, based on the use of enzymes catalyzing destruction of residual concentrations of OWA, is seems to be one of the most effective and applicable methods in this field. The large volume of intensive scientific investigations undertaken by specialists in different countries and aimed at the screening of enzymes being catalytically active to OWA, revealed that enzyme organophosphorus hydrolase (OPH, EC 3.1.8.1) is characterized by the mostly wide substrate specificity and alone between other enzymes known in the world is capable of hydrolyzing Vx along with substrates containing P-F chemical bond (sarin, soman). Taking into account the unique properties of OPH in the hydrolysis of OWA, the potential application of the enzyme in the technology of OWA destruction became obvious at the different stages of the process. So, OPH can be used: 1) as a catalyst of hydrolysis of residual concentrations of OWA present in RM and as a tool for decrease in toxicity of RM; 2) as an active element in the content of personal OWA-protection equipment possessing self-detoxifying property; 3) as an active part of preparations developed for the OWA-detoxification of different technical equipment, devices and placements. The construction of genetically modified analogues of OPH enabled an increase in yield of active enzyme form, a technological simplification of purification and isolation of the enzyme as well as improvement of effectiveness of enzyme catalytic action in relation to OWA. Immobilization of recombinant forms of OPH allowed to obtained stable enzymatic preparations useful for multiple applications in the processes of OWA destruction.

РЕКОМБИНАНТНЫЕ ОКСИДАЗЫ D-АМИНОКИСЛОТ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Хороненкова С.В.[1,2]**, Савин С.С., Тишков В.И.**[1,2,3]
[1] Химический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д.1/11,
[2]ООО "Инновации и высокие технологии МГУ", 109559, Москва, Цимлянская ул., д.16, оф.96,
[3]Институт биохимии имени А.Н.Баха РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект
E-mail: svkhor@enzyme.chem.msu.ru

Оксидаза D-аминокислот (DAAO, КФ 1.4.3.3) является FAD-зависимым ферментом и катализирует окислительное дезаминирование D-аминокислот с образованием соответствующих α-кетокислоты. Фермент играет важную роль в метаболизме микроорганизмов. В организме человека оксидаза D-аминокислот участвует в регуляции деятельности нервной системы и процессов старения. На практике фермент используется для получения из цефалоспорина *C* 7-аминоцефалоспорановой кислоты, а также для синтеза α-кетокислот, неприродных L-аминокислот и в биосенсорах.

С целью повышения стабильности и каталитической активности были получены точечные мутанты фермента. Одна из мутантных форм обладает улучшенными кинетическими свойствами (особенно по отношению к D-аминокислотам с гидрофобным радикалом в боковой цепи). Другой мутант проявляет в 2.4 раза более высокую температурную стабильность по сравнению с ферментом дикого типа. Два мутеина обладают в 3 и 4.4 раза более высокой активностью в практически важной реакции окисления цефалоспорина *C*. Кроме того, для одного точечного мутанта были впервые получены кристаллы фермента из *Trigonopsis variabilis* и определена структура с разрешением 1.8 Å. На основании данных о трехмерной структуре оксидазы D-аминокислот методом направленного мутагенеза были получены двойные и тройные мутанты с улучшенными свойствами.

Клонирована и экспрессирована в клетках *E.coli* новая оксидаза D-аминокислот, отличающая по субстратной специфичности от фермента из *T.variabilis*

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 08-04-01703а и Федерального агентства по науке и инновациям, Госконтракт № 02.512.12.2002.

RECOMBINANT D-AMINO ACID OXIDASES WITH IMPROVED PROPERTIES

Khoronenkova S.V.[1,2], Savin S.S.[3], Tishkov V.I.[1,2,3]
[1]Department of Chemical Enzymology, Faculty of Chemistry, M.V. Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow, Russian Federation
[2]Innovations and High Technologies MSU Ltd., 109559 Moscow, Russian Federation
[3]A.N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, 119071 Moscow, Russian Federation
E-mail: svkhor@enzyme.chem.msu.ru

D-amino acid oxidase (EC 1.4.3.3) plays an important role in microbial metabolism, regulation of the nervous system and ageing in human organism. It is used for conversion of cephalosporin C to 7-amino cephalosporanic acid, as well as for synthesis of α-ketoacids, unnatural L-amino acids and in biosensors.

In order to improve stability and catalytic activity single point mutant forms of the enzyme were prepared. One of them possessed better kinetic properties (especially towards D-amino acids with hydrophobic radical chain) and another one showed better thermal stability (2.4-fold) compared to the recombinant enzyme. Two mutants had 3- and 4.4-times higher catalytic efficiency in practically important reaction of cephalosporin *C* oxidation.

Currently, X-ray structural data are not available for D-amino acid oxidase from *Trigonopsis variabilis.* In this laboratory single point mutant was crystallized and its structure was successfully solved with resolution of 1,8 Å. Data about 3D structure provide background for rational design of enzyme properties. Using structural data obtained a number of double- and triple-point mutant enzymes with improved properties were prepared by site-directed mutagenesis.

New bacterial D-amino acid oxidase has been cloned and expressed in *E.coli* cells. New DAAO has different substrate specificity profile compared to the enzyme from *T.variabilis*.

This work was supported by Russian Foundation for Basic Research, grant 08-04-01703a and Federal Agency for Science and Innovations, State contract № 02.512.12.2002.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОИЗМЕЛЬЧЕННЫХ КЛЕТЧАТКОВЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ, СТИМУЛИРУЮЩИХ ПИЩЕВАРЕНИЕ

Ушакова Н.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071 Москва, Ленинский пр., 33

Разработан способ получения препаратов – стимуляторов пищеварения, роста и развития животных путем анаэробной твердофазной ферментации клетчатковых субстратов с помощью представителей рода *Bacillus*, выделенных из кишечника растительноядных позвоночных. Микроорганизмы осуществляют сбраживание доступных растительных компонентов, выделяют протеазу, липазу, амилазу, и после температурной инактивации клеток бактерий образуется комплексный биокатализатор процессов расщепления протеина, жира, углеводов. В его состав входят клеточные стенки, ферменты и продукты метаболизма бактерий, адсорбированные на фрагментах клетчатки растительного сырья. Большое значение для формирования биологической эффективности препарата имеют тип растительного субстрата и размеры частиц, использующиеся для ферментации. Перспективными являются фитосубстраты с остаточными полезными свойствами, такие, как облепиховый шрот, подсолнечниковый шрот, соплодия и скорлупа орехов

(кокосового, грецкого и др.). Известно, что у мелких растительноядных животных с интенсивным пищеварением в кишечнике основную массу клетчатковых волокон составляют частицы размером 250-50 мкм, что указывает на целесообразность соответствующего измельчения растительных субстратов, предназначенных для стимуляции пищеварения. Были получены опытные партии тонко измельченного подсолнечникового шрота, скорлупы кокосового ореха, облепихового шрота. Размеры частиц не превышали 200 мкм, доминировали частицы 50 мкм, присутствовали также наночастицы 1-10 нм (показано с помощью сканирующей электронной микроскопии), что позволило характеризовать данные порошки как техническую смесь микро-нано частиц. Проведена ферментация порошков кокосовой скорлупы и облепихового шрота с использованием *Bacillus subtilis*. Препараты в малых дозах позволили повысить эффективность пищеварения протеина и жира у высокопродуктивных бройлеров.

USE MICROCRUSHED CELLULOSE SUBSTRATA FOR RECEPTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS STIMULATING DIGESTION

Ushakova N.A.
A.N. Severtsov Institute of ecology and evolution of the Russian Academy of Science
119071 Moscow, Lenin np., 33

The way of reception of preparations - stimulators of digestion, growth and development of animals is developed by anaerobic solid-state fermentation of vegetative substrata with high contents of cellulose by the representatives of *Bacillus* allocated from intestines of herbivores animals. Microorganisms carry out fermentation of accessible vegetative components, allocate protease, lipase, amylase, and after temperature inactivation of cells of bacteria the complex biocatalyst of processes of splitting of a protein, fat, carbohydrates is formed. Its structure includes cellular walls, enzymes and products of a metabolism of the bacteria, adsorbed on fragments of cellulose vegetative raw material. For formation of biological efficiency of a preparation the type of a vegetative substratum and the sizes of particles used for a fermentation have great value. Perspective are substratum with residual useful properties, such, as sea-buckthorn pulp, sunflower pulp, a shell of nuts (coconut, walnut, etc.). It is known, that at fine herbivores animals with intensive digestion in intestines a great bulk cellulose fibres particles in the size make 250-50 microns that specifies expediency of corresponding crushing of the vegetative substrata intended for stimulation of digestion. Experimental batches of thin crushed shells of a coconut, sea-buckthorn pulp, sunflower pulp have been received. The sizes of particles did not exceed 200 microns, particles 50 microns dominated; present also particles 1-10 nanometers (it is shown with the help of scanning electronic microscopy) that has allowed to characterize the given powders as a technical mix micro-nano particles. The fermentation of powders of a coconut shell and sea-buckthorn pulp by use *Bacillus subtilis* is carried out. Preparations in small dozes have allowed to increase efficiency of digestion of a protein and fat at highly productive broilers.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИЗАЙНУ ПРОМЫШЛЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ

Королева О.В., Логинов Д.С., Черкашин Е.А., Федорова Т.В., Степанова Е.В., Чулкин А.М., Абянова А.Р., Вавилова Е.А., Беневоленский С.В.
Учреждение Российской Академии наук Институт биохимии им. А.Н.Баха,
117091 г. Москва, Ленинский проспект д.33 стр.2
E-mail: koroleva@inbi.ras.ru

Эффективное использование ферментов в промышленных процессах часто требует наличие таких свойств, которые не присущи ферментам из природных штаммов, в том числе высокая стабильность в конкретных технологических условиях (высокие температуры, pH, присутствие органических растворителей и детергентов) и высокая каталитическая активность к неприродным субстратам. Одним из наиболее эффективных подходов для дизайна биокатализатора к требованиям промышленности считается прямая эволюция, сочетающая случайный мутагенез и/или рекомбинацию с последующей селекцией продуцентов ферментов с заданными свойствами. Ключевым этапом реализации такого подхода является получение рекомбинантных ферментов. В случае сложных ферментов, особенно гликопротеинов, получение рекомбинантных ферментов с заданными свойствами и высоким выходом затрудненно. Целью настоящей работы являлась структурно-функциональное исследование промышленно значимых ферментов: эндоглюканазы (ЭГ-3; простой фермент) и лакказы (lac; медьсодержащий фермент) экспрессируемых в *Penicillium canescens*. Для достижения поставленной цели была создана эффективная система экспрессии на основе аскомицета *Penicillium canescens*. Изучены биохимические, физико-химические и структурные характеристики ЭГ-3 (М.м.=26±1 кДа) и Lac (М.м.=72 кДа). Полученные данные показали частичное «разрыхление» структуры лакказы, что позволило предположить особенности фолдинга нативного и рекомбинантого белков. Таким образом, экспрессионная система на основе *P. canescens* может быть успешно использована для получения простых ферментов, в случае экспрессии генов, кодирующих ферменты, содержащие ко-факторы (лакказа) она недостаточно эффективна. Проводятся работы, направленные на оптимизацию экспрессионной системы.

Данная работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-01558.

NOVEL APPROACHES FOR DESIGN OF INDUSTRIAL ENZYMES

Koroleva O.V., Loginov D.S., Cherkashin E.A., Fedorova T.V., Stepanova E.V., Chulkin A.M., Abianova A.R., Vavilova E.A., Benevolensky S.V.
A.N. Bakh Institute of Biochemistry Russian Academy of Sciences,
117091, Moscow, Leninsky prospect 33, building 2
E-mail: koroleva@inbi.ras.ru

The effective application of enzymes in industrial processes often requires the presence of properties not found in enzymes produced by natural (“wild”) strains. The list of these properties includes high operational stability under particular technological conditions (high temperatures, pH, organic solvents, detergents, etc.) and high catalytic activity to non-natural substrates. . One of the most promising approaches to biocatalyst design considered to be direct evolution combining random mutagenesis and/or recombination with further high-throughput screening and selection of strains producing enzymes with designed properties. A key milestone in this approach implementation is recombinant enzymes obtaining. In case of enzymes containing co-factors, especially glycoproteins, the production of recombinant enzymes with desired properties and high yield is handicapped. The aim of the present study is structural and functional investigation of industrial enzymes: endoglucanase (EG-3; enzyme without co-factor) and laccase (lac; copper containing enzyme) expressed in *Penicillium canescens*. For reaching this objective the effective expression system in *Penicillium canescens* has been developed.

The biochemical, physico-chemical and structural characterization of recombinant endoglucanase (M.w.=26±1 kD) and laccase (M.w.=72 kD) has been carried out. The data obtained showed partial «disintegration» of the recombinant laccase structure that allowed assuming the peculiarities in native and recombinant laccases folding.

The expression system of *P. canescens* was shown to be successfully used for producing of recombinant enzymes without co-factors (recombinant endoglucanase). However it was less effective in case of expression of genes encoding enzymes containing cofactors. It was demonstrated by characterization of recombinant laccase. The study for improvement and optimizing of laccase expression system is going on.

This work was supported by RFFI-08-04-01558.

СТРАТЕГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОКАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ

Сульман Э.М., Матвеева В.Г., Лакина Н.В., Сидоров А.И., Сульман М.Г.
Тверской государственный технический университет, ТГТУ,
Тверь, 170026, Наб. А.Никитина 22, e-mail: sulman@online.tver.ru

Ферменты и ферментативные системы традиционно применяются в различных областях практической деятельности: в том числе в пищевой, фармацевтической, текстильной, химической и других отраслях промышленности. Развитие фундаментальных и прикладных исследований в области биотехнологии выявило перспективность использования иммобилизованных ферментов, способных приводить к существенным изменениям параметров ферментативных реакций. Иммобилизация ферментов в нанопорах мезопористых носителей является наиболее перспективным способом увеличения стабильности ферментов. Стабильность и высокая активность при умеренных условиях (температура, давление и pH) и высокая специфичность позволяют избежать получения в процессе ферментативных реакций нежелательных побочных продуктов и, в целом, провести процесс более эффективно. В то же время, широкое использование ферментов ограничено высокой себестоимостью и недостаточной устойчивостью в промышленных условиях. Перечисленные проблемы можно решить иммобилизацией ферментных комплексов из неочищенных водных экстрактов на неорганических, органических носителях и носителях обладающих наноразмерными полостями для получения гетерогенных или наноструктурированных биокаталитических систем. Кроме того, необходимо отметить, что органические и неорганические носители обладают значительной сорбционной емкостью, что позволяет увеличить концентрацию реагирующих веществ возле реакционных центров ферментов, тем самым ускорить реакцию. Таким образом, разработка новых методов иммобилизации ферментов и ферментативных систем в нанопорах гетерогенных органических и неорганических носителей является стратегической задачей современной биотехнологии.

STRATEGY OF USING BIOCATALYSTS FOR ORGANIC SUBSTANCES TRANSFORMATION

Sulman E.M., Matveeva V.G., Lakina N.V., Sidorov A.I., Sulman M.G.
Tver state technical university,
TSTU, Tver, 170026, A. Nikitina 22, e-mail: sulman@online.tver.ru

Enzymes and enzymatic systems are traditionally used in different spheres of practical activity, including food, pharmaceutical, textile, chemical and other branches of industry. The development of fundamental and applied research in biotechnology revealed the importance of using immobilized enzymes which can significantly change the parameters of enzymatic reactions. The immobilization of enzymes in the nanopores of mesoporous carriers is the most prospective method for the increase of the enzymes stability/ The stability, high activity at moderate conditions (temperature, pressure and pH) and high specificity of the biocatalysts allow avoiding the formation of unwanted by-products in the process of enzymatic reactions and on the whole conducting the process more effectively. At the same time the wide use of enzymes is limited to the high cost price and insufficient stability under the industrial conditions. The problems listed can be solved by immobilizing enzymatic complexes from unrefined water extracts on inorganic, organic carriers and carriers processing nanosize cavities for the obtaining of heterogeneous or nanostructured biocatalytic systems. Besides organic and inorganic carriers have considerable sorption capacity which allows increasing the concentration of the reactants near the enzymes reaction sites to accelerate the reaction. Thus, the development of new methods for the immobilization of enzymes and enzymatic systems in the nanopores of heterogeneous organic and inorganic carriers is the strategic problem of modern biotechnology.

ПОСТЕРЫ
POSTERS

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДА ПОСЛОЙНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ АЛКОГОЛЬОКСИДАЗЫ

Быконя А.Н.
МГУ имени М.В. Ломоносова, химический факультет,
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 3

В данной работе исследуется возможность использования метода послойного нанесения полиэлектролитов для включения субъединичного фермента (алкогольоксидазы, АО) в состав наноструктурированных пленок для создания сенсоров для определения спирта.

Были исследованы полиэлектролиты (ПЭ) различной топологии. В качестве ПЭ линейной топологии использовался полидиметилдиаллиламмонийхлорид, в качестве ПЭ нелинейной топологии – ПЭ сферической симметрии (полимерные звезды, ПЗ) и цилиндрической симметрии (полимерные щетки, ПЩ). Показано, что использование ПЭ нелинейной топологии позволяет получить более активные датчики. Была проведена оптимизация по числу и составу используемых полимерных слоев. Использование ПЗ и ПЩ в качестве подслоя при нанесении АО позволило создавать сенсоры с наибольшей активностью. Для этих датчиков были оптимизированы условия измерения (pH, ионная сила, состав буфера), что позволило достичь следующих аналитических характеристик: операционная стабильность (RSD 7% за 10 измерений), предел обнаружения 43 ± 3 мкМ, область линейности по этанолу 0,5 - 5 мМ. В ходе работы были определены кинетические характеристики АО в наноструктурированных пленках полиэлектролитов и изучена субстратная специфичность фермента. Также в рамках представленной работы было исследовано влияние различных соединений, присутствующих в крови (глюкозы, адреналина, аскорбиновой и мочевой кислот), и компонентов цельной крови на характеристики разработанного датчика. Полученные результаты позволяют в дальнейшем использовать разработанный датчик для измерения активности эстераз с использованием сложноэфирных субстратов в крови при разведении крови в 200 раз.

Работа выполнена при поддержке МНЦП 3130, РФФИ 08-08-12801 и РФФИ 07-04-12235.

INVESTIGATION OF ABILITIES OF LAYER-BY-LAYER TECHNOLOGY FOR FORMATION OF THE BIOSENSOR BASED ON ALCOHOL OXIDASE

Bikonya A.N.
Chemistry Department, Moscow State University,
119991, Leninskie Gory 1/3, Moscow, Russia

Abilities of layer-by-layer technology to include alcohol oxidase (AO) into nanostructured films to form alcohol biosensor was investigated in this work.

Polyelectrolytes with different topology were analyzed. Polydimethyldiallylammonium chloride was used as linear polyelectrolyte, polymeric stars (spherical symmetry) and polymeric brushes (cylindrical symmetry) were used as non-linear polyelectrolytes. The results showed that using of non-linear topology

polyelectrolytes results in more active sensors. The number of polymeric layers and their composition were optimized. The using of polymeric stars and brushes as sublayer before AO deposition leads to considerable increase in sensors activity. The optimized measuring conditions (pH, ionic force, the buffer composition) permitted to obtained the following analytical characteristics: operational stability (RSD 7% for 10 measurement), detection limit 43 ± 3 μM, linear range for ethanol 0,5 - 5 mM. Kinetic characteristics of AO in polyelectrolyte nanostructured films were defined and substrate specificity of enzyme was studied in this work. During our research work the influence of different interferents presented in blood such as glucose, adrenalin, L-ascorbic and uric acids and whole blood components on characteristics of developed sensor were investigated. Results obtained permit to use developed sensor for measuring esterases activity with use ester substrates in 200-fold diluted samples of whole blood.

The work was supported by ISTC 3130, RFBR 08-08-12081 and RFBR 07-04-12235.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ НУКЛЕОЗИДОВ И НУКЛЕОТИДОВ

Бурко Д.В.[1], Ерошевская Л.А.[1], Квач С.В.[1], Шахбазов А.В.[2], Картель Н.А.[2], Зинченко А.И.[1]
[1]Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141, Минск, ул. Купревича, 2
[2]Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, 220072, Минск, ул. Академическая, 27

По литературным данным биоконверсии, осуществляемые микробными ферментами, являются альтернативой традиционным химическим синтезам модифицированных компонентов нуклеиновых кислот, для которых характерны низкие выходы целевых продуктов, а также образование регио- и стереоизомеров.

Ранее мы сообщали о химико-ферментативном получении ряда природных и модифицированных нуклеозидов и нуклеотидов с использованием ферментов, которые продуцируют дикие или мутантные штаммы бактерий различных родов [1–3]. В настоящей работе мы сконструировали штаммы *Escherichia coli*, продуцирующие рекомбинантные ферменты: уридинфосфорилазу, пуриннуклеозидфосфорилазу, тимидинфосфорилазу, аденозиндезаминазу, лизил-тРНК-синтетазу и нуклеозидфосфотрансферазу. С помощью целых клеток или изолированных из них ферментов был синтезирован ряд фармацевтически важных соединений, в том числе: арабинозиды аденина, гуанина и тимина, рибозиды тимина, кинетина и N^6-бензиладенина, 5-бромвинил-2′-дезоксиуридин, 2′,3′-дидезокси-аденозин и -гуанозин, аденинарабинозид-5′-монофосфат, диаденозин-5′,5‴-P^1,P^4-тетрафосфат. В оптимальных условиях проведения реакций выход целевых продуктов составлял 65–97% за 1,5–5 ч.

[1]. Barai V.N., Zinchenko A.I., Eroshevskaya L.A., Kalinichenko E.N., Kulak T.I., Mikhailopulo I.A. (2002) *Helv. Chim. Acta*, 85(7), 1901–1908.
[2]. Barai V.N., Zinchenko A.I., Kvach S.V., Titovich O.I., Rubinova E.B., Kalinichenko E.N., Mikhailopulo I.A. (2003) *Helv. Chimica Acta*, 86(8), 2827–2832.
[3]. Birichevskaya L.L., Kvach S.V., Sivets G.G., Kalinichenko E.N., Zinchenko A.I., Mikhailopulo I.A. (2007) *Biotechnol. Lett*. 29(4), 585–591.

APPLICATION OF RECOMBINANT ENZYMES FOR THE SYNTHESIS OF PHARMACEUTICALLY USEFUL NUCLEOSIDES AND NUCLEOTIDES

Burko D.V.[1], Eroshevskaya L.A.[1], Kvach S.V.[1], Shahbazov A.V.[2], Kartel N.A.[2], Zinchenko A.I.[1]
[1]Institute of Microbiology, National Academy of Sciences of Belarus, 220141, Minsk, Kuprevich Str., 2
[2]Institute of Genetics and Cytology, National Academy of Sciences of Belarus, 220072, Minsk, Academicheskaya Str., 27

Bioconversion reactions catalyzed by the actions of microbial enzymes, as reported in literature, are an alternative approach for preparing nucleosides, nucleotides and their modified analogues instead of conventional chemical syntheses, plagued by formation of regio- and stereochemical isomers and by low overall yields.

We previously reported a chemo-enzymatic method for synthesis of natural and modified nucleosides and nucleotides by enzymes produced by wild-type or mutant bacteria of different genera [1–3]. In this study, we have engineered *Escherichia coli* strains which over-produce recombinant enzymes: uridine phosphorylase, purine nucleoside phosphorylase, thymidine phosphorylase, adenosine deaminase, lysyl-tRNA synthetase and nucleoside phosphotransferase. The whole cells or isolated enzymes were applied as biocatalysts for the synthesis of compounds of pharmaceutical interest, particularly arabinosides of adenine, guanine and thymine, ribosides of thymine, kinetin and N^6-benzyladenine, 5-bromovinyl-2′-deoxyuridine, 2′,3′-dideoxy-adenosine and -guanosine, arabinofuranosyladenine-5′-monophosphate, diadenosine-5′,5‴-P^1,P^4-tetraphosphate *etc*. Under optimal conditions indicated compounds were formed in the reaction mixtures in 65–97% yields after 1.5–5 h.

[1]. Barai V.N., Zinchenko A.I., Eroshevskaya L.A., Kalinichenko E.N., Kulak T.I., Mikhailopulo I.A. (2002) *Helv. Chim. Acta*, 85(7), 1901–1908.
[2]. Barai V.N., Zinchenko A.I., Kvach S.V., Titovich O.I., Rubinova E.B., Kalinichenko E.N., Mikhailopulo I.A. (2003) *Helv. Chimica Acta*, 86(8), 2827–2832.
[3]. Birichevskaya L.L., Kvach S.V., Sivets G.G., Kalinichenko E.N., Zinchenko A.I., Mikhailopulo I.A. (2007) *Biotechnol. Lett*. 29(4), 585–591.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КАТИОННЫХ ПАВ НА ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г., Кузнецова Л.П., Сочилина Е.Е.
Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН

Цетилтриметиламмоний (ЦТА) и цетилпиридиний (ЦП) являются поверхностно активными веществами, входят в состав синтетических моющих средств и являются распространенными экологическими загрязнителями. Кроме того, ЦТА и ЦП в настоящее время широко используют в современной медицине и косметологии, применяют для выделения ДНК и др. Эти соединения в растворах склонны к образованию агрегатов – так называемых мицелл и при определенных концентрациях способны вызывать денатурацию белка. Однако, при концентрациях ниже критической концентрации мицеллообразования (ККМ), образуют истинные растворы.

Большинство ПАВ относительно безвредны для теплокровных животных, однако, именно азотсодержащие катионные детергенты даже в малых концентрациях могут вызывать сильные аллергические реакции и представлять серьезную угрозу для здоровья человека. В связи с этим, получение дополнительных сведений о влияние катионных детергентов на холинэстеразу крови представляет определенный интерес.

Было изучено действие ЦП и ЦТА на холинэстеразы крови человека. Показано, что ЦП и ЦТА проявляют себя как активаторы в реакциях ферментативного гидролиза 1-тионафтилацетата под действием бутирилхолинэстеразы плазмы крови и как ингибиторы в реакциях ферментативного гидролиза 1-тионафтилацетата под действием ацетилхолинэстеразы эритроцитов крови человека.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ВНУТРИКЛЕТОЧНОЙ АМИНОАЦИЛАЗЫ *ESCHERICHIA COLI*

Епремян А.С., Арцруни Г.К.
ООО "БИО-ХИМ", 0051, РА, г. Ереван, ул. Мамиконянц, 58а/10

Ранее мы получили внутриклеточную аминоацилазу *Escherichia coli* [1]. Целью настоящей работы является изучение некоторых физико-химических свойств внутриклеточной аминоацилазы *E. coli*. Выделенный фермент стабилен при хранении в 0.1М фосфатном буфере pH 7,0 в присутствии 1мМ $CoCl_2$ и 1мМ дитиотрейтола при 4°С в течение нескольких месяцев. pH оптимум активности фермента по гидролизу N-ацетил-Д, L-метионина составляет 7,0. Оптимальным для стабильности фермента pH является интервал pH 6,0-7,5. В присутствии ионов Co^{2+} внутриклеточная аминоацилаза *E. coli* достаточно термостабильна, не теряя активности при 50°С в течение 60 мин. Однако уже при 60°С ее полная инактивация наступает в течение 30 мин. Температурный оптимум фермента в присутствии 1мМ $CoCl_2$ лежит при 37°С.

Полная инактивация внутриклеточной аминоацилазы *E. coli* п-хлор- меркурбензоатом указывает на присутствие существенной для активности свободных SH-групп. Выделенный фермент ингибируется этилендиаминтетрауксусной кислотой, что свидетельствует о металлозависимости внутриклеточной аминоацилазы *E. coli.* Изучение влияния ионов металлов на фермент показало, что максимальное активирующее действие оказывают ионы Co^{2+}, активируя внутриклеточную аминоцилазу *E. coli* на 100%, ионы Ca^{2+}, Mn^{2+} - в 2 раза меньше, а действие других исследованных ионов металлов (Cd^{2+}, Pb^{2+}, Sn^{2+}) на активность фермента малоэффективно.

[1]. Епремян А.С., Арцруни Г.К. Тез. докл. на Российской школе-конференции "Генетика микроорганизмов и биотехнология", с. 37, Москва-Пущино, 20-24 октября, 2008г.

STUDY OF PROPERTIES OF INTRACELLULAR AMINOACYLASE *ESCHERICHIA COLI*

Yepremyan H.S., Artsruni G.K.
"BIO-CHIM" Ltd., 58a/10 Mamikonyants St., 0051 Yerevan, Armenia

Earlier we obtained intracellular aminoacylase *Escherichia coli* [1]. The purpose of the present work is study of some chemical and physical properties of intracellular aminoacylase *E. coli*. The isolated enzyme is stable upon storage in 0.1M phosphate buffer pH 7,0 in the presence of 1mM of $COCl_2$ and 1mM of dithiothreitol at 4°C for several months. pH of the enzyme optimal activity by hydrolysis of N-acetyl-D, L-methionine makes up 7,0. The optimum value for the enzyme stability is the pH interval 6,0-7,5. In the presence of Co^{2+} ions, the intracellular aminoacylase *E. coli* is rather thermostable, it does not lose its activity at 50 °C for 60 min. However, at as high temperature as 60 °C, its total inactivation occurs within 30 min. The temperature optimum of the enzyme in the presence of 1mM of $CoCl_2$ is observed at 37 °C.

The total inactivation of intracellular aminoacylase *E. coli* with n-chloromercuri--benzoate indicates availability of free SH-groups that are essential for activity. The isolated enzyme is inhibited with ethylene diamonotetraacetic acid that proves metal-dependence of intracellular aminoacylase *E. coli*. Studies of the effect of metal ions on the enzyme have shown that the ions of Co^{2+} provide maximum activating action, activating intracellular aminoacylase *E. coli* for 100%, ions of Ca^{2+}, Mn^{2+} - is two times less, and the action of other investigated ions of metals (Cd^{2+}, Pb^{2+}, Sn^{2+}) on the enzyme activity is ineffective.

[1]. Yepremyan H.S., Artsruni G.K. Proceedings of Abstracts at the Russian School-Conference "Genetics of Microorganisms and Biotechnology", p. 37, Moscow-Puschino, October 20-24, 2008.

КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СТАБИЛИЗАЦИЯ LYSK – ФЕРМЕНТА, ЛИЗИРУЮЩЕГО КЛЕТКИ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Филатова Л.Ю.[1], Becker S.C. [2], Donovan D.M. [2], Клячко Н.Л. [1]
[1] Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, каф. химической энзимологии. 119991 Москва, Воробьевы горы, д. 1, стр. 11.
[2] Animal Biosciences and Biotechnology Laboratory, Animal and Natural Resources Institute, ARS-USDA Beltsville Agricultural Research Center, USA

Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*) является одним из самых опасных возбудителей многих заболеваний (пневмонии, менингиты, энодкардиты и. т. д.). Почти 90% штаммов золотистого стафилококка резистентно к пенициллину и другим антибиотикам пенициллинового ряда (метициллину, ванкомицину). Среди пациентов, зараженных метициллин - устойчивыми штаммами, смертность составляет 31%. Эти причины заставляют ученых искать новые пути лечения стафилококковых инфекций. Наиболее перспективный из существующих на сегодняшний день предполагает использование литических ферментов бактериофагов. В 2005 году был выделен фермент, продуцируемый бактериофагом К при заражении им клеток *Staphylococcus aureus*. В литературе он встречается под именем LysK. Данный фермент способен лизировать клетки более 20 штаммов *Staphylococcus aureus*, в том числе резистентных к метициллину.

Одной из задач работы было исследование каталитических характеристик LysK: зависимостей активности и стабильности от концентрации фермента, pH, температуры для понимания механизма инактивации с целью подбора в дальнейшем подходящих стабилизирующих агентов. Необходимость

использования фермента в коммерческих медицинских препаратах ставила задачу его стабилизации при длительном хранении при температуре 20 - 40°С. Основной упор в экспериментальной работе сделан на следующих принципиальных подходах: наложение внутримолекулярных химических сшивок; включение в композиции, содержащие нетоксичные низкомолекулярные добавки и полиэлектролиты; химическая иммобилизация на полимерных носителях. Причины наблюдаемых эффектов обсуждаются.

KINETIC CHARACTERIZATION AND STABILIZATION OF LYSK – THE ENZYME LYSING *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* CELLS

Filatova L.Yu. [1], Becker S.C. [2], Donovan D.M.[2], Klyachko N.L.[1]
[1] M.V. Lomonosov Moscow State University, chemical faculty, division of chemical enzymology. 119991 Moscow, Vorobievy Gory, 1/11
[2] Animal Biosciences and Biotechnology Laboratory, Animal and Natural Resources Institute, ARS-USDA Beltsville Agricultural Research Center, USA

Goldish staphylococcus (*Staphylococcus aureus*) is one of the most dangerous pathogens of many diseases (pneumonia, meningitis, endocarditis etc.). Almost 90 % of Goldish staphylococcus strains are resistant to penicillin and other antibiotics of penicillinic series (methicillin, vancomycin). Among the patients infected by methicillin - resistant strains death-rate arrives at 31 %. These reasons make scientists to search for new ways of staphylococcal infections treatment. Most perspective of existing for today assumes using of bacteriophages lytic enzymes. In 2005 the enzyme produced by bacteriophage K infection of *Staphylococcus aureus* cells was allocated. In the literature it is referred to LysK. The enzyme is able to lyse cells of more than 20 *Staphylococcus aureus* strains, including these resistant to methicillin.

One of aims of the work was to investigate LysK catalytic characteristics: dependences of activity and stability on concentration of enzyme, pH and temperatures. Understanding of LysK inactivation mechanism enabled to choose a suitable stabilizing agents. Necessity of enzyme using for commercial medical preparations put a problem of its stabilization for a long storage at 20 – 40°C. The special emphasis of the experimental work was made on following approaches: intra molecular chemical cross linking; inclusion of the enzyme in the compositions containing nontoxic low-molecular additives and polyelectrolytes; chemical immobilization on polymeric carriers. The reasons of observable effects are discussed.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ХОЛИНОКСИДАЗНОГО БИОСЕНСОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

Громова М.С.
МГУ имени М.В. Ломоносова, химический факультет,
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 3

Сенсоры на основе биоматериалов широко используются для проведения диагностических тестов. Главным образом это объясняется низкой стоимостью таких сенсоров, компактностью, удобством, простотой и малым временем анализа. Так, сенсоры на основе холиноксидазы (ХО) позволяют определять активности холинэстераз крови и вычислять концентрацию их ингибиторов.

В рамках данной работы была проверена возможность использования углеродных наноматериалов для создания холиноксидазного сенсора на основе технологии послойного нанесения полиэлектролитов (layer-by-layer technology).

Для исследования влияния мультистенных углеродных нанотрубок (МСУНТ) и наностержней (УНС) на активность и стабильность холиноксидазного сенсора были проанализированы и охарактеризованы различные конструкции.

Было установлено, что неокисленные наностержни и нанотрубки, не несущие на своей поверхности отрицательных зарядов, не приводят к изменению активности и стабильности сенсора.

В тоже время, МСУНТ и УНС, модифицированные карбоксильными группами, могут быть успешно использованы в качестве отрицательно заряженного многозарядного объекта для последующей адсорбции на электрод и формирования сенсора (ПДДА/МСУНТ(УНС)$_{Ox}$/ПДДА/ХО, где ПДДА – полидиметилдиаллиламмоний хлорид). Применение таких наноматериалов позволило в 2,5 раза увеличить активность холиноксидазных электродов. При обработке слоя ХО глутаровым альдегидом наблюдается значительное увеличение операционной стабильности сенсора.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов МНТЦ №3130 и РФФИ-ОФИ №07-04-12235.

CARBON NANOMATERIALS FOR CHOLINE OXIDASE BIOSENSOR BASED ON POLYELECTROLYTE SELF-ASSEMBLING NANOFILMS

Gromova M.S.
Chemistry Department, Moscow State University,
119991, Leninskie Gory 1/3, Moscow, Russia

Sensors based on biomaterials are widely adopted for diagnostic testing. Essentially it's connected with low cost of the sensors, portability, convenience, simplicity and short-time analysis. Thus, sensors based on choline oxidase (ChOx) allow to determine activities of choline esterases and concentrations of its inhibitors.

In this work the possibility to use carbon nanomaterials for choline oxidase biosensor based on polyelectrolyte self-assembling nanofilms was carried out.

To investigate the influence of multi-wall carbon nanotubes (MWCNTs) and nanorods (CNRs) on activity and stability of choline oxidase sensor different constructions were analyzed and characterized.

It was determined that unoxidized nanotubes and nanorods, without negative charge on its surface, didn't cause any changes in activity and stability of the sensor.

At the same time it was showed that MWCNTs and CNRs, modified with carboxylic groups, could be successfully used as negatively charged multicharged object for subsequent adsorption on the electrode to form the sensor (PDDA/ MWCNTs(CNRs)$_{Ox}$/PDDA/ChOx, PDDA – poly(diallyldimethylammonium chloride)). The usage of such nanomaterials allowed to increase the activity of choline oxidase electrodes in 2,5 times. The treatment of ChOx layer with glutaraldehyde resulted in the increase of operational stability of the sensor.

This work was supported by ISTC №3130 and RFBR №07-04-12235.

НОВЫЙ ШТАММ-ПРОДУЦЕНТ Г-ЦИКЛОДЕКСТРИНГЛЮКАНОТРАНСФЕРАЗЫ

Иванова Л.А., Шипарёва Д.Г., Строева С.С.
Московский государственный университет пищевых производств
125080, Москва, Волоколамское шоссе, д.11

Циклодекстрины (ЦД) нашли широкое применение в косметической, фармакологической и пищевой отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве. В пищевой промышленности благодаря использованию комплексов включений биологически активных веществ (БАВ) с ЦД удается улучшить потребительское качество продуктов: пищевую и биологическую ценность, органолептические показатели, а также стабилизировать пищевые эмульсии и пены.

Гомологический ряд ЦД включает в себя α, β, и γ-ЦД, состоящие соответственно из 6,7 и 8 остатков глюкозы в цикле. На кафедре «Биотехнология» МГУПП ранее были разработаны биотехнологии α и β-ЦД и комплексов включения с витаминами и ароматическими веществами на их основе.

γ-ЦД отличается от α- и β-ЦД размерами внутримолекулярной полости. В связи с этим, они способны образовывать комплексы включения с более крупными молекулами.

На кафедре «Биотехнология» МГУПП был выделен штамм-продуцент γ-циклодекстринглюкано трансферазы (γ-ЦГТ-азы - фермента, катализирующего биосинтез γ-ЦД) Bacillus sp. 35н.

Для культивирования в лабораторных условиях была первоначально выбрана питательная среда следующего состава (в %): растворимый крахмал – 1, пептон – 0,3, дрожжевой экстракт – 0,3, кукурузный экстракт – 0,3, $CaCO_3$ – 0,5. При исследовании динамики биосинтеза γ-ЦГТ-азы штаммом Bacillus sp. 35н на выбранной питательной среде выяснено, что максимум в накоплении ферментативной активности культурой приходится на вторые сутки при температуре 30°С и составляет 17,3 ед/см3.

В дальнейшем на основании выявленных зависимостей биосинтеза γ-ЦГТ-азы штаммом Bacillus sp.35н от источников углерода, азота и фосфора была проведена оптимизация состава питательной среды. Новый состав питательной среды (в %): нерастворимый крахмал – 1,0, KH_2PO_4 – 0,2, пептон – 0,3, дрожжевой экстракт – 0,5, декстрины – 1,0, $CaCO_3$ – 0,5, $MgSO_4$ – 0,01, – позволил увеличить активность γ-ЦГТазы на 40%.

Подобраны оптимальные условия осаждения γ-ЦГТ-азы при соотношении объемов 96% этанола и культуральной жидкости – 3,5:1 при pH 6,0 и температуре 3°С. Высушенный при 40°С ферментный препарат имел активность γ-ЦГТ-азы 2020 ед/г.

A NEW STRAIN-PRODUCER OF Γ-CYCLODEXTRIN GLICOSYLTRANSFERASE

Ivanova L.A., Shipariova D.G., Stroeva S.S.
Moscow State University of Food Production
125080, Moscow, Volokolamskoye shosse, 11

Cyclodextrins (CD) are widely used in cosmetics, pharmacy, various branches of food industry and agriculture. Because of CD's capability to form inclusion complexes with biologically active substances in food industry it's succeed to improve consumer appeal of food products: nutrition and biological value, sensory characteristics, and stabilize food emulsions and foams.

Homologues series of CDs includes α, β and γ-CDs, consisting of 6, 7 and 8 glucose units in cycle, consequently. Previously in Moscow State University of Food Production (MSUFP) at "Biotechnology" faculty biotechnologies of α- and β-CDs and inclusion complexes thereof with vitamins and flavoring substances were developed.

γ-CD is differ from α- and β-CDs in crypt size. Therefore they are likely to form inclusion complexes with more large molecules.

At "Biotechnology" faculty of MSUFP a strain-producer of γ-cyclodextrin glycosyltransferase (γ-CGTase, the enzyme catalyzing biosynthesis of γ-CD) Bacillus sp.35n was isolated.

For cultivating in laboratories a preferable medium was selected, containing (in %): soluble starch – 1,0, peptone – 0,3, yeast extract – 0,3, corn steep – 0,3, $CaCO_3$ – 0,5. During the γ-CGTase biosynthesis dynamic analysis on selected medium it was found out that maximum of accumulation of enzymatic activity (17,3 units/cm^3) is on the second day at 30°C.

At a later stage according to ascertained dependence of biosynthesis of γ-CGTase by Bacillus sp.35n from carbon, nitrogen and phosphorus sources the optimization of medium composition was carried out. A new medium composition is (in %): insoluble starch – 1,0, KH_2PO_4 – 0,2, peptone – 0,3, yeast extract – 0,5, dextrin – 1,0, $CaCO_3$ – 0,5, $MgSO_4$ – 0,01. It causes γ-CGTase activity increase on 40%.

The optimal conditions of precipitation γ-CGTase were selected with volume ratios of 96% ethanol and medium – 3,5 to 1 (pH 6,0, temperature 3°C). The enzyme preparation dried out at 40°C had the activity of γ-CGTase 2020 units/g.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОДИЗЕЛЯ ПУТЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ТРАНСЭТЕРИФИКАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА

Камбаралиева М.И., Махсумханов А.А., Пулатова О.М., Алимова Б.Х.
Институт микробиологии АН РУз,
ул. А. Кадыри 7 б, 100128 Ташкент, Узбекистан. amakhsum@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 и Греции 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 произведенного в Узбекистане и Греции составил 32% и 34% соответственно, а для очищенного масла 41% и 40% соответственно. В реакциях этерификации жирных кислот с этанолом выход эфиров составил 73%, 75%, 86% и 87% соответственно. Были оптимизированы условия реакции (соотношении спирт и масло 4:1 (моль/моль), при 35 °С, 24ч) 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.

ENZYMATIC TRANSESTERIFICATION OF COTTONSEED OIL FOR BIODIESEL PREPARATION

Kambaralieva M.I., Makhsumkhanov A.A., Pulatova O.M., Alimova B.Kh.
Institute of Microbiology AS of RUz, A.Kadiry str. 7b, 100128 Tashkent, Uzbekistan
amakhsum@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 and Greece. 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 yields of methyl esters for crude cottonseed oils originated from Uzbekistan and Greece were 32% and 34% respectively, and for refined oils were 41% and 40%. In ethanolysis reactions 73%, 75%, 86% and 87% ester yields have been observed. Reaction conditions (alcohol/oil ratio 4:1 (mol/mol), 35 °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.

НОВЫЕ БИОКАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ СИНТЕЗА АНТИБИОТИКОВ

Ясная А.С.[1], Хороненкова С.В.[2,4], Черскова Н.В.[2], Федорчук В.В.[2], Федорчук Е.А.[2], Панин Н.В.[3], Швядас В.[3], Тишков В.И.[1,2,4]
[1]Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН, 119071 Москва,
[2]Химический факультет и [3]Факультет биоинженерии и биоинформатики Московского Государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991 Москва,
[4]ООО "Инновации и высокие технологии МГУ", 109559 Москва
E-mail: svkhor@enzyme.chem.msu.ru

Бета-лактамные антибиотики в настоящее время являются наиболее широко используемыми антибактериальными препаратами. Основными исходными веществами для синтеза таких антибиотиков являются 6-аминопенициланновая кислота (6-АПК) и 7-аминоцефалоспорановая кислота (7-АЦК) соответственно. 6-АПК получают гидролизом природного пенициллина G с помощью пенициллинацилазы (ПА). Биокаталитический процесс получения 7-АЦК из цефалоспорина С проводят в две стадии с помощью оксидазы Д-аминокислот и глутарилацилазы.

В нашей лаборатории проводятся комплексные исследования по получению новых биокатализаторов для синтеза различных бета-лактамных антибиотиков. Кроме процесса получения 6-АПК ПА используется для синтеза полусинтетических пенициллиновых антибиотиков. Наибольшее применение на практике получила пенициллинацилаза из *E.coli*. Но данный фермент обладает рядом недостатков. ПА была найдена в различных микроорагиназмах. Было показано, что

ПА из *A.faecalis* обладает высокой термостабильностью и высокими кинетическими параметрами по отношению к некоторым субстратам. Ген пенициллинацилазы из бактерий *Alcaligenes faecalis* VKM-B1518 (AfПА) был клонирован. Затем был создан штамм *E.coli* – продуцент этого фермента и были изучены свойства рекомбинантной AfПА. Нуклеотидная и аминокислотная последовательности клонированного гена AfПА являются патентно чистыми и аннотированы в GenBank FJ042491.

Для биокаталитического двухстадийного получения 7-АЦК из цефалоспорина С ген оксидазы Д-аминокислот *daao* из дрожжей *Trigonopsis variabilis* был клонирован и разработана система его высокоэффективной экспрессии в клетках *E.coli*. Для повышения активности фермента с цефалоспорином *C* методом направленного мутагенеза были получены точечные мутантные формы DAAO. Было показано, что мутеины обладают более высокой каталитической эффективностью в реакции окисления цефалоспорина *C* по сравнению с ферментом дикого типа. Ген второго фермента - глутарил-7-АЦК-гидролазы, был также клонирован и экспрессирован в клетках *E. coli*.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов «У.М.Н.И.К.» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Ясная А.С., Хороненкова С.В., Панин Н.В.), Российского Фонда Фундаментальных исследований (грант 08-04-01703а) и Федерального агентства по науке и инновациям (Госконтракт № 02.512.12.2002).

NEW BIOCATALYSTS FOR ANTIBIOTICS SYNTHESIS

Yasnaya A.S.[1], Khoronenkova S.V.[2,4], Cherskova N.V.[2], Fedorchuk V.V.[2], Fedorchuk E.A.[2], Panin N.V.[3], Švedas V.K.[3], Tishkov V.I. [1,2,4]
[1]A.N.Bach Institute of Biochemistry RAS, 119071 Moscow,
[2]Faculty of Chemistry and [3]Faculty of Bioengineering and Bioinformatics of M.V. Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, 119992 Moscow,
[4]"Innovations and High Technologies MSU Ltd", 109559 Moscow
E-mail: svkhor@enzyme.chem.msu.ru

Beta-lactam antibiotics are the most widely used group of anti-bacterial drugs. 6-aminopenicillanic acid (6-APA) and 7-aminocephalosporanic acid (7-ACA) are used as a template for synthesis of these antibiotics. The industrial production of 6-APA is based on the penicillin G hydrolysis by penicillin acylase (PA). Biocatalytic process of production of 7-ACA from the cephalosporin C consists of two steps with participation of two enzymes: D-amino acid oxidase (DAAO) and glutaryl acylase (GA).

The systematic study for development of new biocatalysts for synthesis of different beta-lactam antibiotics are carried out in this laboratory. In addition to preparation of 6-APA, the PA is used also in synthesis of semi-synthetic penicillins. PA from E.coli is most widely used in practice. But this enzyme has distinct drawbacks. PA was also found in different microorganisms. The enzyme from Alcaligenes faecalis has a high thermal stability and high catalytic activity with respect to some substrates. In this work the gene of PA from Alcaligenes faecalis VKM-B1518 (AfPA) was cloned. Then recombinant E.coli strain for production of the enzyme was constructed and properties of recombinant **Ошибка! Ошибка связи.**PA were studied. The nucleotide and amino acid sequences of the cloned AfPA gene were annotated in GenBank FJ042491.

The gene of DAAO was cloned from yeasts Trigonopsis variabilis and the high yield expression system was developed for biocatalytic two-stage obtaining of 7-ACA from cephalosporin C. The single mutants of DAAO with higher catalytic activity with cephalosporin C was obtained by method of directed mutagenesis. It was found that these mutants has a higher catalytic activity in reaction of cephalosporin C oxidation compared to wild type enzyme. The gene of second enzyme - glutaryl acylase (GA) also was cloned and expressed in E.coli.

БИОКАТАЛИЗАТОРЫ В ПРОЦЕССАХ КОНВЕРСИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ В ВОСТРЕБОВАННЫЕ НА РЫНКЕ САХАРИСТЫЕ КРАХМАЛОПРОДУКТЫ (ПАТОКИ, СИРОПЫ)

Коваленко Г.А.[1,2], **Перминова Л.В.**[1], **Сапунова Л.И.**[3]
[1] *Институт катализа СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия, galina@catalysis.ru*
[2] *Новосибирский государственный университет, 630090 Новосибирск, Россия*
[3] *Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141 Минск, Беларусь*

Приоритетным направлением в развитии отечественной промышленной биотехнологии является комплексная переработка растительного крахмалсодержащего сырья (в том числе некондиционного зерна), в ценные сахаристые крахмалопродукты (патоки различного углеводного состава, глюкозу, глюкозо-фруктозные сиропы). В основе некоторых ключевых стадий данной переработки лежит использование высокостабильных гетерогенных биокатализаторов, приготовленных на основе иммобилизованных ферментативно-активных субстанций, в том числе, ферментных препаратов и нерастущих бактериальных клеток.

Биокатализатор для стадии осахаривания крахмала. Биокатализатор «Глюкоаваморин® на Сибуните®» представляет собой фермент – глюкоамилазу, иммобилизованную на поверхности мезопористого углеродного носителя марки Сибунит. Процесс осахаривания (гидролиза декстринов) проводят в высокопроизводительных вихревых реакторах, специально разработанных для работы с иммобилизованными ферментами. Испытания биокатализатора в условиях, моделирующих технологические (60°С, ~32% декстрины), показали, что время его полуинактивации ($t_{½}$) составляет более 350 ч, что вполне соответствует требованиям к биокатализатору промышленного назначения.

Биокатализатор для стадии изомеризации глюкозы. Биокатализатор представляет собой нерастущие клетки продуцента глюкозоизомеразы, например, *Arthrobacter nicotianae*, включенные в SiO_2-ксерогель. Этот метод иммобилизации целых клеток микроорганизмов является оригинальным, отличается универсальностью и простотой. В модельных условиях непрерывного промышленного процесса получения ГФС (65±5ºС, ~44% глюкозный сироп) $t_{½}$ биокатализатора составляет более 500 ч. Следует отметить, что в данном биокаталитическом процессе производится новый для российского рынка продукт, натуральный полноценный заменитель белого сахара – глюкозо-фруктозный сироп.

BIOCATALYSTS FOR PROCESSING OF RENEWABLE RESOURCES TO COMMERCIALLY AVAILABLE SWEETENERS (STARCH TREACLE, SYRUPS)

Kovalenko G.A., [1,2], **Perminova L.V.**[1], **Sapunova L.I.**[3]
[1] *Institute of catalysis, Novosibirsk 630090, Russia, galina@catalysis.ru*
[2] *Novosibirsk State University, Novosibirsk 630090, Russia*
[3] *Institute of Microbiology, Minsk 220141, Belarus*

The highly stable heterogeneous biocatalysts based on immobilized enzymatic active substances, in particular enzymes and whole non-growing microorganisms are at the heart of the modern biotechnologies of complex processing of renewable resources, including ill-conditioned and fodder grain to commercially available sweeteners (starch treacle with regulated carbohydrate compositions, glucose, glucose-fructose syrups).

Biocatalyst for the stage of starch saccharification. Biocatalyst "Glucoawamorin® on Sibunit®" is prepared by adsorptive immobilization of glucoamylase on mesoporous carbon supports Sibunit. The process of starch saccharification (hydrolysis of dextrin) is carried out in high productive vortex reactors which are designed specially for immobilized enzymes. Under model technological conditions of hydrolysis of dextrin (32 wt%) at 60°C, the inactivation half-time of the biocatalyst exceeded 350 h.

Biocatalyst for the stage of glucose isomerization. The biocatalysts with glucose isomerase activity are prepared by entrapment of microbial biomass of producer strain, in particular *Arthrobacter nicotianae,* into SiO_2-xerogel. This peculiar method of immobilization of whole microorganisms appears to be rather universal and simple, and the prepared biocatalysts have good operational characteristics – enzymatic activity and operational stability. The inactivation half-life time of the biocatalyst is more than 500 h of continuous isomerization of monosaccharide (~44 wt%) at 65±5ºC.

МУТАНТЫ ЛЮЦИФЕРАЗЫ СВЕТЛЯКОВ *LUCIOLA MINGRELICA* С ПОВЫШЕННОЙ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬЮ И ИЗМЕНЕННЫМИ СПЕКТРАМИ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Кокшаров М.И., Угарова Н.Н.
Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, д.1, кор.3.
E-mail: mkoksharov@enzyme.chem.msu.ru

Люцифераза светляков широко используется в АТФ-реагентах для контроля бактериальных загрязнений продуктов питания и окружающей среды. Ген люциферазы применяется в качестве биомаркера в молекулярно-биологических и медицинских исследованиях. Для эффективного применения люциферазы необходимы различные формы фермента, обладающие повышенной термостабильностью и/или генерирующие биолюминесценцию в различных областях видимого света (от зеленого до красного). Для решения этих задач были использованы методы генетической инженерии. Для получения мутантов с необходимыми свойствами был разработан высокоэффективный и экономичный метод случайного мутагенеза с отбором требуемых мутантов при помощи скрининга библиотеки мутантных колоний *E. coli* в условиях *in vivo*.

В результате четырех последовательных циклов случайного мутагенеза для люциферазы светляков *Luciola mingrelica* получен мутант 4T1, термостабильность которого при 42°C возросла в 65 раз. Активность люциферазы дикого типа (WT) при 37°C падает вдвое за 50 минут, а мутант 4T1 через 2 суток сохраняет 70% активности, т. е. его стабильность достаточна для большинства практических применений. Мутант 4T1 также обладает вдвое большей удельной активностью, чем WT, а его константа Михаэлиса по АТФ снизилась в 8 раз, что свидетельствует о более высокой каталитической эффективности мутанта.

Особенностью люцифераз светляков является длинноволновый сдвиг максимума спектра биолюминесценции при понижении pH: в случае люциферазы *L. mingrelica* от 566 нм при pH ≥ 7.8 до 610-618 нм при pH ≤ 6.0. В данной работе получены мутанты, обладающие пониженной pH-чувствительностью спектра биолюминесценции, что представляет большой теоретический и практический интерес.

MUTANTS OF FIREFLY LUCIFERASE *LUCIOLA MINGRELICA* WITH INCREASED THERMOSTABILITY AND MODIFIED BIOLUMINESCENCE SPECTRA

Koksharov M.I., Ugarova N.N.
Chemical Enzymology Department, Chemistry Faculty,
Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russia
e-mail: mkoksharov@enzyme.chem.msu.ru

Firefly luciferase is widely used in ATP-reagents for determination of bacterial contamination of food and environmental objects. The luciferase gene serves as a biomarker in molecular biology and medical studies. For an efficient application of luciferase there is a need for new forms of the enzyme which have increased thermostability and/or generate bioluminescence of a different color (from green to red). Methods of genetic engineering were used to solve these tasks. Highly efficient and economical method of random mutagenesis was developed to obtain mutants with desired properties which were identified by *in vivo* screening of the mutant library of *E. coli* colonies.

After four consecutive rounds of random mutagenesis we obtained a *Luciola mingrelica* firefly luciferase mutant 4T1 which showed 65-fold increase in thermostability at 42°C. The activity of the wild-type luciferase (WT) decreases by half in 50 minutes, whereas the mutant 4T1 retains 70% of activity after two days at this conditions. So, its stability is sufficient for most applications. The specific activity of the mutant 4T1 was doubled in comparison with WT, and its Michaelis constant for ATP decreased 8-fold indicating higher catalytic efficiency of this mutant.

The particular feature of firefly luciferases is a red-shift of the bioluminescence spectra when lowering pH: in the case of *L. mingrelica* luciferase bioluminescence maximum shifts from 566 nm at pH ≥ 7.8 to 610-618 nm at pH ≤ 6.0. It this work several mutants with lowered pH-sensitivity of bioluminescence spectra were obtained. Such mutants represent significant theoretical and practical interest.

БИОТЕХНОЛОГИЯ МАННОЗЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Корнеева О.С., Черемушкина И.В., Черенков Д.А., Глущенко А.С., Слепокуров А.А., Анохина Е.П.
Воронежская Государственная технологическая академия,
394000 г. Воронеж, пр. Революции 19

Исследование структуры иммуноглобулинов и поиск новых веществ с иммунотропным действием с целью поддержания иммунитета живого организма остается актуальной проблемой. Одним из таких веществ является манноза – эпимер глюкозы. Однако промышленное производство маннозы отсутствует как у нас в стране, так и за рубежом. Разработка биотехнологии маннозы из дешевого растительного сырья с использованием β-маннаназы является перспективной задачей. В качестве продуцента β-маннаназы использовали генетически модифицированный штамм *B. Subtilis* с ферментативной активностью превышающей по уровню зарубежные аналоги.

Пребиотические свойства маннозы исследовались *in vitro,* на модели представителей нормофлоры кишечника человека – на эталонных и свежевыделенных штаммах бифидо- и лактобактерий. Выявленная тенденция положительного влияния различной концентрации маннозы на рост бифидобактерий *in vitro* свидетельствует о пребиотическом действии маннозы. Также была отмечена способность маннозы увеличивать резистентность клеток бифидобактерий в присутствии антибиотика широкого спектра действия, а также способность к увеличению симбиотических

взаимоотношений *B. bifidum* и *E. coli* - основного представителя микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что позволяет рекомендовать к использованию данный углевод в рационе питания для поддержания нормобиоза кишечника.

BIOTECHNOLOGY OF MANNOSE AND STUDY OF ITS PREBIOTIC PROPERTIES

Korneeva O.S., Cheremushkina I.V., Cherenkov D.A., Gluschenko A.S., | Slepokurov A.A., Anohina E.P.
Voronezh State Technological Academy
19 Revolution Avenue, Voronezh 394000

The study of the immunoglobulins structure and the search for new substances with the immunotropic action aimed at the support of the living body immunity remains a vital problem. One of these substances is mannose – the epimer of glucose. However, there is no industrial production of mannose either in our country or abroad. The development of mannose biotechnology from the cheap vegetable raw materials using β-mannase is a promising objective. The genetically modified *B. subtilis* strain with the enzymatic action exceeding the level of foreign varieties was used as a β--mannase producer.

The prebiotic properties of mannose were studied *in vitro* on the model of the representatives of normaflora of the human intestine – on the standard and newly-extracted strains of bifido and lactobacteria. There has been revealed the tendency of positive influence of the various concentration of mannose on the bifidobacteria growth *in vitro* which certifies the prebiotic action of mannose. There has also been marked the ability of mannose to increase the resistance of bifidobacteria cells in presence of the antibiotic of the wide range of action, as well as the ability to increase the symbiotic relationship of *B. bifidum* and *E. coli* – the main representative of the microflora of the digestive tract, which allows to recommend this carbohydrate for the use in the diet to support the normabioz of the intestine.

ВЛИЯНИЕ АНГИОСТАТИНОВ И ФИБРИНА НА АКТИВАЦИЮ НАТИВНОГО ПЛАЗМИНОГЕНА (PG) И МИНИ-ПЛАЗМИНОГЕНА (MINI-PG) КОМПЛЕКСОМ ПЛАЗМИН-СТАФИЛОКИНАЗА (PM-STA)

Левашов М.Ю.[1], Айсина Р.Б.[1], Гершкович К.Б.[2], Варфоломеев С.Д.[1]
[1] Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, 1/11,
[2] ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334 Москва, ул. Косыгина, 4

Тяжелая цепь Pm (Pg) содержит пять кringл-доменов (K) с локализованными в них лизин-связывающими центрами, через которые Pm (Pg) связывается с фибрином. STA, который не обладает активностью, связывается с протеазным доменом (PD) Pm с образованием активаторного комплекса Pm-STA. При активации Pg-субстрата комплексом Pm-STA образуется фермент-субстратный комплекс Pm-STA$_*$Pg.

Цель работы – оценка роли кringл-доменов плазминогена-субстрата и активаторного комплекса Pm-STA в их взаимодействии в растворе и на фибрине.

Методы: Получены: Pg человека (PD + K1-5); mini-Pg (PD + K5); ангиостатины K1-3 и K1-4,5 и фибрин-мономер (FM). Изучено влияние K1-3, K1-4,5 и FM на кинетику активации Pg и mini-Pg комплексом Pm-STA в присутствии NaCI и субстрата плазмина.

Результаты: FM (60 nM) увеличивал скорость активации Pg (в 2,2 раза) и mini-Pg (в 1,7 раза) комплексом Pm-STA, в то время как ангиостатины K1-3 и K1-4,5 вызывали доза-зависимое ингибирование реакции. Эффект ингибирования K1-4,5 на активацию зимогена был выше, чем K1-3 (IC_{50} 0,3 и 0,8 μM, соответственно, без FM), а добавление FM усиливало ингибирующие эффекты ангиостатинов (IC_{50} 0,20 и 0,3 μM, соответственно). В отличие от Pg, скорость активации mini-Pg комплексом Pm-STA увеличивалась при низких концентрациях K1-3 (на 11% без FM и на 6% с FM) и медленнее снижалась с ростом концентрации K1-3 (IC_{50} 2 μM без FM и 0,65 μM с FM).

Резюме: Доза-зависимое ингибирование ангиостатинами активации Pg и mini-Pg указывает на вытеснение ими обоих зимогенов из фермент-субстратных комплексов Pm-STA$_*$Pg и Pm-STA$_*$mini-Pg. Повышение скорости активации mini-Pg в присутствии низких концентраций ангиостатина означает, что добавление отсутствующих кринглов к mini-Pg приводит к образованию более полноценного комплекса Pm-STA$_*$mini-Pg+K1-3. Следовательно, для образования эффективного комплекса между активатором Pm-STA и зимогеном необходимо участие всех пяти кринглов Pg-субстрата. FM увеличивает ингибирующий эффект высоких концентраций ангиостатина, так как K1-3 вытесняет с FM не только зимоген-субстрат, но и активатор Pm-STA, который связан с FM через свободные кринглы его Pm-части.

INFLUENCE OF ANGIOSTATINS AND FIBRIN ON NATIVE PLASMINOGEN (PG) AND MINI-PLASMINOGEN (MINI-PG) ACTIVATION BY PLASMIN-STAPHYLOKINASE COMPLEX (PM-STA)

Levashov M.Y.[1]., Aisina R.B.[1], Gershkovich K.B.[2], Varfolomeyev S.D.[1]
[1] M.V. Lomonosov Moscow State University, Chemistry Faculty, 119991, Moscow, 1/11;
[2]N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS,
Kosygina str., 4, 119334, Moscow, Russia

Heavy chain of Pm (Pg) contains five kringle-domains (K) with located in them the lysine-binding sites, through of which Pm (Pg) is bound to fibrin. STA, that has no activity, is bound to protease domain (PD) of Pm (or Pg) with the formation of Pm-STA activator complex. During activation of Pg-substrate by Pm-STA complex the enzyme-substrate Pm-STA$_*$Pg complex is formed.

Purpose of work was to evaluate the role of kringle-domains of plasminogen-substrate and Pm-STA activator complex at their interaction in the solution and on fibrin.

Methods: It were prepared: human native Pg (PD +1-5); mini-Pg (PD + K5); angiostatins K1-3 и K1-4.5 and fibrin-monomer (FM). Influence of K1-3, K1-4.5 и FM on kinetics of Pg и mini-Pg activation by Pm-STA complex in the presence of NaCI and substrate of Pm was studied.

Results: FM (60 nM) increased the activation rate of Pg (2.2-fold) and mini-Pg (1.7-fold) by Pm-STA complex, whereas angiostatins K1-3 и K1-4.5 caused dose-dependent inhibition of the reaction. The inhibitory effect of K1-4.5 on zymogen activation was higher than that of K1-3 (IC_{50} 0,3 и 0,8 μM, respectively, without FM) and an addition of FM raised the inhibitory effect of angiostatins (IC_{50} 0,20 и 0,3 μM, respectively, with FM). In contrast to Pg, the activation rate of mini-Pg by Pm-STA complex increased at low concentrations of K1-3 (for 11% without FM and 6% with FM) and decreased more slowly with the raise of K1-3 concentration (IC_{50} 2 μM without FM and 0,65 μM with FM).

Conclusion: Dose-dependent inhibition of Pg and mini-Pg activation by angiostatins indicates that K1-3 and K1-4.5 displace both zymogens from enzyme-substrate complexes Pm-STA$_*$Pg and Pm-STA$_*$mini-Pg. The raise of mini-Pg activation rate in the presence of low concentrations of angiostatin means that addition of missing kringles to mini-Pg leads to the forming more valuable complex Pm-STA$_*$mini-Pg+K1-3. Hence, for formation of effective complex between activator Pm-STA and zymogen the participation of all five kringles of Pg-substrate is necessary. FM increases inhibitory effect of high concentrations of angiostatins, since they displace from FM not only zymogen-substrate, but also and Pm-STA, which is bound to FM through the free kringles of its Pm part.

МЕЖФАЗНАЯ АКТИВАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФОСФОЛИПАЗЫ Д

Мадьяров Ш.Р.
Институт зоологии АН РУз.
1, ул. Ниязова, Ташкент, 100095,Узбекистан E-mail: shuhm@yandex.ru

Главной особенностью ферментативного липолитического процесса в водных системах (гидролиз, переэтерификация, трансалкилирование, окисление и др.) является его гетерогенность, обусловленная нерастворимостью липидных субстратов в воде. Гетерогенные биохимические процессы, протекающие в клетке и современных реакторах с участием липолитических ферментов, практически не уступают энзиматическим реакциям в гомогенной среде по основным параметрам - скорости и селективности действия. Каковы причины и особенности столь эффективного биокатализа? Подробные знания в этом вопросе расширит практическое применение липолитических ферментов.

В настоящей работе на примере фермента фосфолипазы Д (PLD) исследованы стадии инициирования и протекания процесса гидролиза лизолецитина, самопроизвольно образующего в водной среде микрогетерогенную мицеллярную систему. Подобное исследование проведено ранее и с лецитином, образующим в воде бислойные образования (липосомы, ламеллярные системы, бислои на поверхности адсорбентов) [1]. В работе использованы PLD из среднеазиатской и дальневосточной редек, коммерческие препараты PLD из капусты, арахиса и *Streptomyces chromophyscus,* а также L-α, яичный и L-α, пальмитоил-1 лизолецитины (Sigma-Aldrich Chem. Co). За образованием кальциевой соли LPA следили спектрофотометрически и методом ТСХ.

Неспецифические агенты – органические растворители, адсорбенты и детергенты обычно используют для выявления активности PLD во время биоконверсии фосфолипи-дов *in vitr*o [1]. Эта реакция протекает в отсутствии перечисленных агентов при гидролизе лизолецитина [2]. Особенностью этого процесса является наличие индукционного периода (τ) различной длительности. В настоящей работе было изучено влияние концентраций компонентов и др. условий реакции с использованием препаратов PLD из различных источников на кинетику ферментативного гидролиза, начальную скорость и τ. Было показано, что один из продуктов реакции – LPA, является природным активатором PLD, тогда, как второй продукт – холин, слабо ингибировал процесс. SDS-активация PLD может рассматриваться как аналогичная активация LPA, а SDS, как синтетический аналог природного активатора. Как показано в данном исследовании, так и в ранних исследованиях [1,2], ионы Ca^{+2}, Sr^{+2}, Ba^{+2}, но не Mg^{+2} стимулировали гидролиз как лецитина, так и лизолецитина. Именно эти ионы, но не Mg^{+2} ионы индуцируют поверхностную фазовую сегрегацию в смешанных лецитин-фосфатидатных мембранах [3]. Эти данные позволяют заключить, что молекулы отрицательно заряженной PA или LPA продуцируемые во время гидролиза PC и LPC, образуют более организованные Ca-кластеры, плавающие «островки» или «плоты» на поверхности

бислойного PC или мицеллярного LPC. Активация PLD возникает в результате разрастания этой кристаллоподобной зоны до некоторого определенного размера во время лаг периода реакции, в конце которого происходит «включение» фермента. В результате такой активации реакция протекает далее по автокаталитическому механизму [2,4] до полного исчерпания субстрата. Во время быстрой фазы реакции ход процесса гидролиза может резко меняться (увеличиваться или понижаться). Эти эффекты могут рассматриваться как результат саморегуляции PLD посредством разрастающейся Са-кластированной зоны продукта реакции, изменяющей латеральную текучесть (упругость) искусственных или природных фосфолипидных структур. В этом смысле фосфолипазу Д можно рассматривать как молекулярное устройство, изменяющее мембранную анизотропию и как модулятор активности мембраносвязанных ферментов, включая и саму PLD [4]. Хотя кластеробразующий механизм PLD имеет свои особенности, он может быть применим и к другим липид-преобразующим ферментам (фосфолипазам, липазам, эстеразам липазного типа, липоксигеназам и др.). Предполагаемый механизм действия PLD сравнивается с существующими для других липолитических ферментов.

[1] М.М.Рахимов, Ш.Р.Мадьяров, Биохимия, 42,622-634 (1977).
[2] Ш.Р.Мадьяров, М.М.Рахимов, Биохимия, 54, 1780-1789 (1989).
[3] T.Ito, S-I. Ohnishi, Biochem., Biophys. Acta, 352, 29-37 (1974).
[4] Sh.R. Madyarov, 43-d International Conference on Biochemistry of Lipids, Graz, Austria, PO 130, Chemistry and Physics of Lipids, 118, N 1-2, p 76 (2002).

INTERPHASE ACTIVATION AND THE FUNCTIONING OF PHOSPHOLIPASE D

Mad'yarov Sh. R.
Institute of Zoology. Uzbek Academy of Sciences.
1, Niyazov Str., Tashkent, 700095, Uzbekistan, E-mail: shuhm@yandex.ru

The main peculiarity of enzymatic lipolytic process in water systems (hydrolysis, interesterification, transalkylation, oxidation and others) is its heterogeneity conditioned by insolubility of lipid substrates in water. Heterogeneous enzymatic processes running in cells or bioreactors with participation of lipolytic enzymes practically equal with enzymatic reactions in homogeneous medium according to basic parameters: velocity and selectivity of action. What are the reasons and peculiarities for such effective biocatalysis? Detaled knowledge in this area shall expand a practical application of lipolytic enzymes.

The stages of initiation and running of hydrolysis of lysolecithin spontaneously forming microheterogeneous micellar structure in water have been studied on the example of phospholipase D (PLD). The same study was performed early with lecithin which form in water bilayer formations (liposomes, lamellar systems, bilayers on adsorbent surface) [1]. PLD from Central Asian and daicon radishes, commercial PLD preparations from cabbage, peanut and *Streptomyces chromophyscus,* also L-α, eggs yolk and synthetic L-α, palmithoil-1 lysolecithins (Sigma-Aldrich Chem. Co) were used in this work. Formation of LPA calcium salt was observed by spectrophotometric and TLC methods.

Effect of concentration of components and other reaction conditions with use of PLD preparations from different sources on kinetics of enzymatic hydrolysis, initial velocity and τ was studied in the work. It is shown that one of reaction product - LPA is a natural activator of PLD while the second product - choline weakly inhibited the process. SDS-activation of PLD by can be considered as analogous to LPA activation and SDS can be considered as synthetic analog of natural activator. Nonspecific agents as organic solvents, adsorbents and detergents usually are used to reveal PLD activity during bioconversion of phospholipids *in vitro* [1]. This reaction runs in absence of mentioned nonspecific agents during lysolecithin hydrolysis [2].

Availability of induction period (τ) of different duration is the peculiarity of this process. PLD activation arises as result of growth of this "crystal like zone" up to certain defined size during lag period of the reaction in the end of which occurs "switching on" of the enzyme. As a result of such activation the reaction runs further by autocatalytic mechanism [2,4] up to full exhaustion of the substrate. During fast phase of the reaction course of hydrolysis process can sharply vary (to increase or to be decrease). As it is shown in this study and also in earlier studies [1, 2] Ca^{+2}, Sr^{+2}, Ba^{+2} ions but not Mg^{+2} ions stimulated hydrolysis both lecithin and lysolecithin. Just these ions but not Mg^{+2} ions induce surface phase segregation in mixed lecithin-phosphatid membranes [3].These data allow to conclude that molecules of negatively charged PA or LPA produced during hydrolysis of PC and LPC form more organized Ca-clusters, floating "islands" or "rafts" on surface of bilayer PC or micellar LPC. These effects can be considered as a result of PLD self regulation by spreading of Ca^{+2} clustered zone of reaction product which change lateral fluidity (elasticity) of artificial and natural phospholipid structures. In this respect phospholipase D can be considered as a molecular device altering membrane anisotropy and as modulator of activity of membrane bound enzymes including PLD itself [4]. Though clustering mechanism of PLD action has own peculiarities it can be applied to other lipids bioconversion enzymes (phospholipases, lipases, lipase type esterases, lipoxygenases and others). Proposed mode of PLD action is compared with existing for other lipolytic enzymes.

[1] M.M. Rakhimov, Sh.R.Madyarov, *Biochimia* (Russian) 42, 622-634 (1977).
[2] Sh.R. Madyarov, M.M. Rakhimov, *Biochimia*, (Russian) 54, 1780-1789 (1989).
[3] T. Ito, S-I. Ohnishi, *Biochim. Biophys. Acta*, 352, 29-37(1974).
[4] Sh.R. Madyarov, 43-d International Conference on Biochemistry of Lipids, Graz, Austria, PO 130. *Chem. Phys. Lipids*, 118, P 76 (2002).

ПОЛУЧЕНИЕ СПИРТОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА

Кропачев Д.А., Мартинсон Е.А.
ГОУ ВПО «Вятский государственный университет»,
610000, г. Киров, ул. Московская, д.36

Основными полуфабрикатами ликеро-водочного производства, получаемыми из плодово-ягодного сырья, являются спиртованные соки и морсы.

Общепринятым способом получения спиртованных морсов является способ двукратного настаивания водно-спиртовым раствором свежего или сушеного сырья. Спиртованные соки получают из натуральных соков путем консервирования их спиртом до крепости 25 % об. Полученные из того же вида свежего сырья, морсы отличаются от спиртованных соков пониженным содержанием экстрактивных веществ, сахаров и кислот.

Нами разработан унифицированный способ получения спиртованных полуфабрикатов. В случае использования свежего сырья он состоит из следующих стадий: дробление сырья; ультразвуковая обработка ягодной мезги; подогрев и ферментативный гидролиз ягодной мезги; спиртование мезги, прессование мезги; отделение и осветление полуфабриката, его доукрепление. Условия ферментативного гидролиза и комбинацию используемых препаратов выбирают в зависимости от биохимического состава используемого сырья. Ранее нами были найдены оптимальные комбинации ферментных препаратов и определены оптимальные условия их действия для каждого вида дикорастущего сырья.

В случае использования сушеного сырья предусмотрены следующие стадии: дробление сырья; замачивание водой; ультразвуковая обработка; подогрев и ферментативный гидролиз ягодной мезги; спиртование мезги, прессование мезги; отделение и осветление полуфабриката, его доукрепление.

Метод проверен в лабораторных условиях и показал хорошие результаты: повысились экстрактивность и выход полуфабрикатов, существенно сократилась длительность процесса осветления и доза вносимого флокулянта.

Подобрано технологическое оборудование. Разработана технология утилизации отхода - отжимок плодово-ягодного сырья.

RECEIVING OF ALCOHOLIC SEMIFINISHED ITEMS FROM WILD-GROWING FRUIT AND BERRY PLANTS ON THE BASIS OF ENZYMATIC CATALYSIS

Kropachev D.A., Martinson E.A.,
Vyatka State University, 610000, Kirov, Moskovskaya st., 36

The basic semifinished items of liqueur-and-vodka manufacture received from fruit and berry plants are alcoholic juices and extracts.

The standard way of receiving of alcoholic extracts is the double insisting by a hydroalcoholic solution of fresh or dried raw material. Alcoholic juices are received from natural juices by conservation by alcohol up to a fortress of 25 % about. Received from the same kind of fresh raw material, extract differ from alcoholic juices the lowered maintenance of extactive substances, sugars and acids.

We have developed the unified method of obtaining of alcoholic semifinished items. In case of use of fresh raw material it consists of following stages: crushing of raw material; ultrasonic processing of berry-mass; heating and enzymatic hydrolysis of berry-mass; conservation by alcohol of berry-mass, pressing of berry mass; branch and clarification of a semifinished item. Enzymatic hydrolysis conditions and a combination of enzyme preparations depend on biochemical structure of used raw material. Earlier we had been found the optimum combinations of enzyme preparations and optimum conditions of their action for each kind of wild-growing raw material.

The method is checked up in laboratory conditions. It has shown good results: the extraction and an output of semifinished items have raised, duration of process of clarification and a doze of flocculator was essentially reduced.

The process equipment is picked up. The technology of recycling of a waste has developed.

УРОВНИ ФУНКЦИОНАЛЬНО АКТИВНОГО ПЛАЗМИНОГЕНА (PG) И ИНГИБИТОРА АКТИВАТОРОВ ПЛАЗМИНОГЕНА ТИПА 1 (PAI-1) В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЗДОРОВЫХ ДОНОРОВ И БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА (AIM)

Мухаметова Л.И.[1], Крамор Р.В.[1], Айсина Р.Б.[1], Самоходская Л.М.[2], Варфоломеев С.Д.[1]
[1]Химический факультет; [2]Факультет фундаментальной медицины
МГУ имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы, Москва 119991, Россия

Превращение Pg в плазмин, который растворяет фибрин тромба, регулируется активаторами Pg тканевого (tPA) и урокиназного (uPA) типов, PAI-1 и α_2-антиплазмином. Полиморфизм генов белков системы фибринолиза, который может изменять их экспрессию и/или активность, является одним из серьезных факторов риска таких заболеваний как (AIM), инсульт и др. Имеются немногочисленные данные о взаимосвязи этих заболеваний в большей степени с полиморфизмом Pg и PAI-1 и, в меньшей степени, uPA и tPA.

Цель работы: разработка высокочувствительного метода определения активности PAI-1 в плазме и анализ функционально активных уровней Pg и PAI-1 в плазме крови здоровых доноров и больных AIM.

Результаты: Разработан чувствительный каталитический микрометод определения активного PAI-1 в плазме, позволяющий детектировать до 0,1 нМ ингибитора. Объект изучения: плазмы крови 4-х здоровых доноров и 11-ти больных AIM, отобранные до лекарственной терапии. В плазме здоровых доноров уровень активного Pg соответствовал норме (1,35-1,58 μM), а активность PAI-1 не определялась. Уровень активного Pg найден нормальным у 8-и больных AIM, в то время как у 2-х больных он был очень низким. В плазме большинства больных активность PAI-1 была повышена, при этом у 3-х больных она была очень высокой. У 1-го больного активность PAI-1 была выше, а Pg ниже нормы, тогда как у другого уровень активного Pg был в 7 раз ниже нормы при нормальном уровне PAI-1.

Резюме: У больных AIM повышенная экспрессия PAI-1 при нормальном уровне активного Pg может быть связана с полиморфизмом гена PAI-1, а очень низкий уровень активного Pg может быть вызван полиморфизмом его гена, вызывающим мутацию в районе активного центра Pg и к потере им потенциальной активности.

LEVELS OF FUNCTIONALLY ACTIVE PLASMINOGEN (PG) AND PLASMINOGEN ACTIVATOR INHIBITOR TYPE 1 (PAI-1) IN PLASMA OF HEALTH DONORS AND PATIENTS WITH ACUTE INFARCT OF MYOCARDIUM (AIM).

Mukhametova L.I.[1], Kramor R.V.[1], Aisina R.B.[1], Samohodskaya L.M.[2], Varfolomeyev S.D.[1]
[1]Chemical Faculty and [2]Fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gori, Moscow, 119991, Russia

Conversion of Pg to plasmin, which dissolves fibrin of thrombus, is regulated by tissue (tPA) and urokinase (uPA) type Pg activator, PAI-1 и α_2-antiplasmin. Gene polymorphism of fibrinolytic system proteins, that can change their expression and/or activity, is a one serious risk factor of such diseases as acute infarct of myocardium (AIM), stroke and others. There are not numerous data on connection of these deseases in most cases with polymorphisms of Pg and PAI-1 and a lesser degree with polymorphisms of uPA and tPA.

Purpose of work: Elaboration of high-sensitive method for detection of PAI-1 activity in plasma and analysis of functionally active levels of Pg and PAI-1 in blood plasma of health donors and patients with AIM.

Results: It was elaborated the sensitive catalytic micro method for determination of active

PAI-1 in plasma, that permit to detect up to 0,1 nM of inhibitor. Objects of research: plasmas of 4-th health donors and 11-th patients with AIM, taken before medicinal therapy. In plasma of health donors the active Pg levels conformed to norm (1,35-1,58 μM), whereas PAI-1 activity was immeasurably small. Active Pg level was found normal

in plasma of 8 patients and very low in plasma of 2 patients with AIM. Most of patients with AIM had increased PAI-1 activity, at that it was very high in plasma of 3 patients. In plasma of 1 patient PAI-1 activity was higher and Pg activity was lower norm, while in plasma of other patient level of active Pg was 7-fold lower than normal value at normal PAI-1 level.

Resume: Increased expression of PAI-1 at normal level of Pg activity of patients with AIM could be connected with polymorphism PAI-1 gene, whereas very low levels of active Pg can be aroused by polymorphism of its gene, that causes mutation in the active site region of Pg and loss of its potential activity.

КОНФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНГИОТЕНЗИН-ПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА КРОВИ В НОРМЕ И ПРИ БОЛЕЗНИ ГОШЕ

Наперова И.А.[1], Букина Т.М.[2], Яровая Е.Б.[3], Данилов С.М.[4], Кост О.А.[1]
[1]Химический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991 Москва;
[2]Медико-генетический научный центр, РАМН, Москва;
[3]Механико-математический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва;
4 Отделение анестезиологии, Университет Иллинойса, Чикаго, США.

Ангиотензин-превращающий фермент (АПФ) – цинк-зависимая пептидил-дипептидаза, состоящая из двух доменов (N- и C-) в составе одной полипептидной цепи и принимающая участие в регуляции кровяного давления, репродуктивной и иммунной функциях и др. В нормальных условиях АПФ попадает в кровь из эндотелиальных клеток сосудов. Уровень АПФ повышен в крови у пациентов с рядом патологий, в том числе с болезнью Гоше. Причиной болезни Гоше является снижение активности β-D-глюкозидазы, приводящее к накоплению субстрата β-D-глюкоцереброзида в макрофагах преимущественно селезенки и печени, вследствие чего происходит резкое усиление синтеза АПФ в этих макрофагах. Мы проанализировали возможность детекции конформационных различий АПФ в крови в норме и при патологии с помощью панели моноклональных антител (мАт), специфичных к АПФ. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ SPSS 14.0. С помощью U критерия Манна-Уитни установлено достоверное повышение активности АПФ в плазме пациентов с болезнью Гоше (n=6) по сравнению с активностью АПФ в плазме здоровых доноров (n=21). Был поведен анализ связывания 16 мАт с АПФ крови в норме и при патологии. Применение U критерия Манна-Уитни позволило выявить статистически значимое увеличение связывания мАт 3G8, специфичного к N-домену, с АПФ при болезни Гоше, при этом уровень значимости составил 0,041. Полученные данные свидетельствуют о различиях в конформации АПФ крови в норме и при болезни Гоше, что, вероятно, связано с различным гликозилированием АПФ из клеток эндотелия и макрофагов в Asn25 и/или Asn82-сайтах гликозилирования, находящихся в эпитопе связывания мАт 3G8.

CONFORMATIONAL FINGERPRINTING OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME IN PLASMA OF HEALTHY DONORS AND PATIENTS WITH GAUCHER DISEASE

Naperova I.A.[1], Bukina T.M.[2], Yarovaya E.B.[3], Danilov S.M.[4], Kost O.A.[1]
[1]Chemical faculty, M.V. Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow
[2]Medicogenetic scientific center, RAMS, Moscow
[3]Faculty of mechanics and mathematics, M.V. Lomonosov Moscow State University, 119992 Moscow
4Department of Anesthesiology, University of Illinois at Chicago, Chicago, USA

Angiotensin-converting enzyme is Zn-metallopeptidase, consisting of two domains (N- and C-) within a single polypeptide chain. ACE participates in the regulation of blood pressure, reproductive and immune functions etc. In healthy donors blood ACE originates from endothelial cells. ACE activity is higher in blood of patients with Gaucher disease. The reason of this disease is reduction of β-D-glucosidase activity, that leads to accumulation of substrate β-D-glucocerebroside in macrophage mainly of spleen and liver. As a result synthesis of ACE in these macrophage is strongly increased. We analyzed the possibility of the detection of ACE structure differences at norma and in pathology by use of a panel of monoclonal

antibodies (mAb) recognizing human ACE. Statistical treatment of data was provided by program package SPSS 14.0. ACE activity in plasma of patients with Gaucher disease (n=6) was shown by Mann-Whitney U Test to be statistically higher than ACE activity in plasma of healthy donors (n=21). Analysis of the binding of 16 mAbs with ACE in blood was provided. We found by Mann-Whitney U Test the binding of mAb 3G8 to be higher with ACE in disease. Mann-Whitney U Test was 0.041. The data obtained indicate the differences between blood ACE conformation in healthy conditions and at Gaucher disease. This difference is likely caused by different glycosylation of potential glycosylation sites Asn25 and/or Asn82, which are located in the epitope of binding of mAb 3G8.

НИТРИЛАЗА ИЗ *ALCALIGENES DENITRIFICANS* C32: СВОЙСТВА ФЕРМЕНТА И КЛОНИРОВАНИЕ ГЕНА

Новиков А.Д., Рябченко Л.Е., Леонова Т.Е., Залунин И.А., Ревина Л.П., Яненко А.С.
ФГУП"ГосНИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов", 117545, 1-Дорожный пр., 1, Москва; andrnov@genetika.ru

Бактериальный штамм *Alcaligenes denitrificans* C32, содержащий ген нитрилазы, который катализирует гидролиз нитрилов в соответствующие кислоты, в настоящее время используется в промышленности для получения акриловой кислоты.

Целями настоящей работы являлись выделение и изучение каталитических свойств нитрилазы *A.denitrificans* C32, а также клонирование и исследование организации хромосомного локуса, контролирующего синтез фермента в штамме C32.

Выделенная нитрилаза представляет собой двенадцати субъединичный фермент с молекулярной массой одной субъединицы около 43кДа. Максимальную активность нитрилаза *A.denitrificans* C32 проявляла при 55^0C и в широком диапозоне pH (6,5-11).

Анализ влияния солей показал, что сильным ингибирующим эффектом на нитрилазу *A.denitrificans* C32 обладают анионы хлора и брома.

Константа Михаэлиса фермента была 3,2 – 3,6 mM, молекулярная каталитическая константа 55 - 60 моль/с.

Фермент был активен в отношении широкого спектра субстратов как алифатического, так и ароматического ряда. Наибольшую активность нитрилаза проявляла в отношении акрилонитрила (100%), бутиронитрила (53%) и цианпиридина (52%). Ниже была активность в отношении адипонитрила (38%) и кротононитрила (30%), валеронитрила (25%), метакрилонитрила (20%), бензонитрила (15%) и ацетонитрила (10%). Изобутиронитрил не являлся субстратом для нитрилазы *A.denitrificans* C32.

Секвенирование и структурно функциональный анализ фрагмента хромосомы (~15 т.п.н.), контролирующего утилизацию нитрилов в *A.denitrificans* C32, позволили идентифицировать структурный ген нитрилазы, который обнаруживал наибольшую гомологию (85%) с арилацетонитрилазой из *Alcaligenes faecalis* JM3 [GeneBank №BAA02684]. Также были идентифицированы : фрагмент гомологичный (65%) гену карнитинового оперона Cai E и фрагмент гомологичный регуляторному гену AraC (47%). Функции этих открытых рамок считывания на данный момент не ясны.

Полученные результаты будут использованы при создании новых, более эффективных биокатализаторов для использования в полимерной промышленности.

NITRILASE FROM *ALCALIGENES DENITRIFICANS* C32: ENZYME CHARACTERISTICS AND GENE CLONING

Novikov A.D., Ryabchenko L.E., Leonova T.E., Zalunin I.A., Revina L.P., Yanenko A.S.
Institute for genetics and selection of industrial microorganisms, 117545, Moscow, 1-st Dorozny pr., 1, Russian Federation; andrnov@genetika.ru

Bacterial strain *Alcaligenes denitrificans* C32, containing nitrilase catalyzing nitrile hydrolysis to corresponding acids, is used now in industry for biocatalytic production of acrylic acid.

In order to construct more active strains we isolated nitrilase and studied its catalytic properties and gene encoded *A.denitrificans* C32 nitrilase.

Isolated nitrilase was consisted of twelve indentical 43kD subunits. Maximum activity of *A.denitrificans* C32 nitrilase was observed at 55^0C and pH 6,5-11.

Nitrilase C32 was highly sensitive to Cl^- and Br^- ions. The Mihaelis constant of the enzyme was 3,2 – 3,6 mM, catalytic constant 55 - 60 s^{-1}.

Enzyme showed a broad substrate specifity including aliphatic and aromatic nitriles. The best substrates for nitrilase were acrylonitrile (100 %), butyronitrile (53 %) and cyanopyridine (52 %). Activities for adiponitrile (38 %) crotononitrile (30 %), valeronitrile (25 %), methacrylonitrile (20 %), benzonitrile (15 %) and acetonitrile (10%) were lower. There was no detectable activity for isobutyronitrile.

Sequencing and structural analysis of *A.denitrificans* C32 nitrile hydrolyzing chromosome locus (~15 kb), have allowed to identify a structural nitrilase gene which poseses homology (85 %) with arylacetonitrilase from *Alcaligenes faecalis* JM3 [GeneBank №BAA02684]. Also have been identified: a fragment homologous (65 %) to a carnitine operone gene Cai E and a fragment homologous to regulatory gene AraC (47 %). Functions of these ORFs at present are not clear.

This results will be used for construction of new biocatalysts for acrylic acid production.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ МЕЗО-МАКРОПОРИСТЫЕ СИЛИКАТЫ КАК НОСИТЕЛИ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ

Овсянников Р. А.
Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Химический факультет, 119991 Москва, Ленинские горы, 1, стр. 3

В последние годы катализаторы на основе ферментов получают все большее распространение благодаря возможности проводить реакции при комнатной температуре с высокой селективностью. Иммобилизация ферментов позволяет повысить стабильность работы катализатора, а также вести реакцию в потоке или в реакторе с интенсивным перемешиванием.

Данная работа посвящена разработке новых носителей для иммобилизации ферментов – мезо-макропористых силикатов, полученных с использованием катионных или неионогенных ПАВ в качестве темплатов. Такие сорбенты отличаются высокой химической и биологической стабильностью, а также отсутствием набухания в растворах. Использованные нами синтетические методики позволяют получить материалы со средним размером пор от 2 до 30 нм и более, чтобы добиться оптимального соответствия текстуры поверхности сорбента и молекул белка.

В качестве модельных молекул для исследования адсорбционных свойств носителей нами были выбраны гемоглобин и лизоцим. Согласно измерениям, адсорбционная емкость полученных нами материалов по гемоглобину примерно в 10 раз выше, чем у известных промышленных сорбентов на основе SiO_2 – силохрома, силикагелей, MCM – и составляющую до 450 мг/$г_{адсорбента}$. Показано, что в случае гемоглобина теоретическая площадка, занимаемая белком на поверхности, намного больше размера молекулы, что свидетельствует об адсорбции преимущественно на внешней поверхности. В случае адсорбции молекулы существенно меньшего размера, лизоцима, внутренняя поверхность также доступна для адсорбции.

Кинетический анализ показывает наличие первой, обратимой стадии адсорбции для обоих белков. На второй стадии гемоглобин связывается необратимо, в то время как у лизоцима стадия прочного связывания сопряжена с димеризацией белка на поверхности носителя.

SYNTHETIC MESO-MACROPOROUS SILICATES AS CARRIERS FOR ENZYME IMMOBILIZATION

Ovsyannikov R. A.
M. V. Lomonosov Moscow State University, Chemistry Department Lenin Hills 1, bldg. 3, MSU, Chemistry Department, 119991 Moscow, Russia

Enzyme-based catalysts become more and more commonly used due to the possibility to carry out reactions at room temperature with extremely high selectivity. Enzyme immobilization on various carriers allows to increase the catalyst stability, as well as to use packed bed or flow reactors.

In this work the usage of new meso-macroporous silicates for enzyme immobilization is described. These silicates are synthesized via sol-gel technology using cationic or non-ionic surfactants as templates. By modifying the conditions of synthesis and post-synthetic treatments we can vary the average pore size of the materials obtained from 2 to 30 nm and more. Such carriers are highly chemically and biologically stable and do not swell in solution.

Hemoglobin and lysozyme were used as model molecules for investigation of the adsorption properties of synthesized materials. According to our measurements their adsorptive capacity proved to be 10 times higher in comparison with common industrial silicas – silochrom, silica gels, MCM – and reached the value of 450 mg/$g_{adsorbent}$. It is shown that the effective surface of hemoglobin is much higher than the actual molecule size. That is the evidence of the fact that hemoglobin mostly adsorbs on the external surface of the adsorbent. On the contrary, effective size of lysozyme, a much smaller molecule, is comparable to the actual size, and so the internal surface of the pores is open for adsorption.

The analysis of kinetics adsorption showed the presence of the first reversible stage of adsorption for both enzymes, but the second adsorption stage is different: hemoglobin underg

ОРИГИНАЛЬНЫЙ МЕТОД ИММОБИЛИЗАЦИИ ЦЕЛЫХ НЕРАСТУЩИХ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ С ГЛЮКОЗОИЗОМЕРАЗНОЙ И ИНВЕРТАЗНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В КСЕРОГЕЛЬ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Перминова Л.В.[1], Коваленко Г.А.[1,2], Сапунова Л.И.[3]
[1]Институт катализа СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия, galina@catalysis.ru
[2]Новосибирский государственный университет, 630090 Новосибирск, Россия
[3]Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141 Минск, Беларусь

Разработан новый оригинальный метод иммобилизации целых нерастущих клеток микроорганизмов в ксерогель диоксида кремния. Приготовлены биокатализаторы для процессов изомеризации моносахаридов и инверсии сахарозы. По результатам исследования свойств приготовленных катализаторов, а именно ферментативной активности и операционной стабильности, подобран их оптимальный состав (весовое соотношение биомассы и SiO_2). Для приготовления катализаторов с глюкозоизомеразной активностью использовалась клеточная биомасса штамма-продуцента *Arthrobacter nicotianae.* Максимальная ферментативная активность приготовленных биокатализаторов в реакции изомеризации фруктозы при 75ºС составила 32 μмоль/мин/г. Время полуинактивации при 65±5ºС составило ~500 ч непрерывной работы в процессе изомеризации моносахаридов. Для приготовления катализаторов с инвертазной активностью использовалась клеточная биомасса пекарских дрожжей. Максимальная ферментативная активность приготовленных биокатализаторов в реакции инверсии сахарозы при 50ºС составила 600 μмоль/мин/г. За ~60 ч непрерывной работы при 50ºС биокатализаторы потеряли не более 20% первоначальной активности.

A PECULIAR METHOD FOR IMMOBILIZATION OF NON-GROWING MICROBIAL CELLS WITH GLUCOSE ISOMERASE AND INVERTASE ACTIVITY BY ENTRAPMENT INTO SILICA XEROGEL

Perminova L.V.[1], Kovalenko G.A.[1,2], Sapunova L.I.[3]
[1]Institute of catalysis, Novosibirsk 630090, Russia, galina@catalysis.ru
[2]Novosibirsk State University, Novosibirsk 630090, Russia
[3]Institute of Microbiology, Minsk 220141, Belarus

A novel peculiar method for immobilization of the whole non-growing microorganisms by entrapment of microbial biomass into silica xerogel was developed and approved in preparation of the heterogeneous biocatalysts for biotechnology. The optimal composition of the biocatalysts (ratio of biomass : SiO_2) was chosen on the basis of the results of enzymatic activity and operational stability investigations. The biocatalysts with glucose isomerase activity were prepared using the microbial biomass of producer strain *Arthrobacter nicotianae.* The enzymatic activity of the prepared biocatalysts with optimal composition was ca. 30 U/g at 75°C. The inactivation half-life time was >500 h of continuous isomerization of monosaccharide (fructose) at 65±5ºC. The biocatalysts with invertase activity were prepared using microbial biomass of bakers' yeast. The enzymatic activity of the prepared biocatalysts with optimal composition was ca. 600 U/g at 50°C. The biocatalysts lost no more than 20% of their initial activity after ~ 60 h continuous operation at 50°C.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ТОПЛИВНЫХ БИОСПИРТОВ НА ОСНОВЕ КОНВЕРСИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Поляков В.А., Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Галкина Г.В., Волкова Г.С.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033, Москва, ул.Самокатная, д.4б

Биотехнологической основой производства биоспиртов для топлива являются процессы конверсии полимеров растительного сырья с последующей микробной трансформацией сахаров в биоэтанол и биобутанол, в зависимости от условий ферментации и используемого микроорганизма - продуцента спирта. Для реализации технологии топливных спиртов необходимо создание эффективных современных биотехнологических процессов, ключевым вопросом при этом является физиологическая активность штаммов микроорганизмов – продуцентов биоспиртов. В связи с этим решалась задача создания продуктивных штаммов, обладающих высокой биосинтетической способностью по отношению к этанолу и бутанолу, с термотолерантными и осмофильными свойствами.

Проведенные исследования позволили осуществить скрининг осмофиль-ных и термотолерантных рас дрожжей Saccharomyces cerevisiae, бактерий Zymomonus mobilis – продуценты этанола; 2 штамма Clostridium acetobutilicum, превосходящие по уровню синтеза бутанола исходные штаммы. Сравнительные испытания показали, что отобранные культуры представляют собой активные штаммы в отношении образования биоспиртов и могут быть рекомендованы в дальнейшем для промышленного использования.

Скрининг перспективных продуцентов биоспиртов, исследования процессов биокатализа полимеров растительного сырья и подбор мульти-энзимных систем позволят создать биокаталитические технологии топливных компонентов, отличающиеся возобновляемостью, экологичностью и отвечающие современным требованиям, предъявляемым к топливу и технологиям их получения, и современные производства высококачественного биотоплива, улучшить экологическое состояние крупных мегаполисов, вовлечь в технологии ВСР перерабатывающих отраслей АПК, оживить экономику сельской местности.

BIOTECHNOLOGY FOR FUEL BIOALCOHOLS BASED ON CONVERSION OF RENEWABLE VEGETAL RAW MATERIAL

Polyakov V.A., Rimareva L.V., Overtchenko M.B., Galkina G.V., Volkova G.S.
State Russian Research Institute for Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy, 4b, Samokatnaya str., Moscow, 111033

Biotechnological basis for the production of bioalcohols for fuel is the processes of conversion of polymers of vegetal raw material followed by microbe transformation of sugar into bioethanol and biobutanol depending on fermentation conditions and a microorganism which is the alcohol producer. To implement the fuel alcohol technology it is necessary to set up effective up-to-date biotechnological processes the key issue of which is the physiological activity of microorganism strains – producers of bioalcohols. In view of this task we developed productive strains having high biosynthetic ability concerning ethanol and butanol with thermo tolerant and osmo properties.

The conducted research has allowed to carry out screening of osmo and thermo tolerant Saccharomyces cerevisiae yeast races, Zymomonus mobilis - bacteria – producers of ethanol; 2 Clostridium acetobutilicum strains which surpass by level of butanol synthesis the initial strains. Comparative tests showed that the selected cultures happen to be active strains in respect to yielding bioalcohols and can be recommended for industrial production in future.

Screening of the perspective bioalcohols producers, further research into processes of biocatalysis of vegetal raw material polymers and selection of multienzymic systems will help to create biocatalytic technologies of fuel components with distinguished ability for renewal, ecological compatibility and meeting all modern requirements for fuel and fuel production technology. Such research will make it possible to set up up-to-date high quality production of biofuel, improve the ecology of big megalopolises, draw recycled raw material of agricultural processing industry in the technology and revive rural area economy.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МИКРОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM - ПРОДУЦЕНТОВ АЦЕТОНО-БУТИЛОВОГО БРОЖЕНИЯ

Поляков В.А., Галкина Г.В., Илларионова В.И., Куксова Е.В., Волкова Г.С.
ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии ,
111033, Москва, Самокатная ул., 4б

Биобутанол является наиболее эффективным новым видом биоэнерге-тического топлива, способствующим улучшению экологической обстановки крупных мегаполисов, сохранению природных ресурсов за счет использования возобновляемого сырья и отходов перерабатывающих отраслей АПК. Биобутанол в качестве топлива более эффективен, чем биоэтанол как по его энергетическим характеристикам, так и по затратам на производство. Для создания современного производства биобутанола необходимо получить более активные продуценты и разработать новые эффективные методы конверсии возобновляемого сырья и отходов его переработки.

В отличие от производства биоэтанола, в котором предусмотрены процессы биоконверсии полимеров растительного сырья с последующей микробной трансформацией сахаров в спирт, в производстве биобутанола используется процесс конверсии сырья непосредственно в новый вид продукции – топливный биобутанол. Во ВНИИПБТ были исследованы различные штаммы Clostridium, полученные из музейных коллекций и выделенные из различных источников. В результате отбора и селекции получен активный штамм Clostridium acetobutylicum, обеспечивающий высокий выход нейтральных продуктов, в том числе и бутанола.

Изучено влияние вида и способа обработки сырья, динамики процесса микробной конверсии, стимулирующих и лимитирующих факторов на результаты биосинтеза и, особенно, на синтез бутанола в составе растворителей. Установлена возможность получения количества бутанола до 18,0 г/дм^3, что составляет 87% к общему объему растворителей. Полученный штамм по уровню биосинтеза бутанола и по выходу с единицы сырья практически в 2 раза превышает активностть штамма, применяемого ранее в ацетонобутиловом производстве эффективнее в 2 раза. Реализация технологии биобутанола позволит создать современные комплексы на базе резервных мощностей спиртзаводов.

RESEARCH OF PROCESSES OF MICROBIC TRANSFORMATION OF RENEWED VEGETATIVE RAW MATERIAL AT USE CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM - PRODUCERS ACETONE-BUTANOL FERMENTATIONS

Polyakov V.A., Galkina G.V., Illarionova V.I., Kuksova E.V., Volkova G.S.
State Russian Research Institute for Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy, 4b, Samokatnaya str., Moscow, 111033

Biobutanol is the most effective new kind of biopower fuel promoting improvement of ecological conditions of large megacities, to preservation of natural resources due to use of renewed raw material and waste of processing branches of agrarian and industrial complex. Biobutanol as fuel is more effective, than bioethanol both under its power characteristics, and on expenses for manufacture. For creation of modern manufacture biobutanol it is necessary to receive more active producers and to develop new effective methods of conversion of renewed raw material and waste of its processing.

In difference from manufacture of bioethanol in which processes of bioconversion of polymers of vegetative raw material with the subsequent microbic transformation of sugars in spirit are stipulated, in manufacture biobutanol process of conversion of raw material directly in a new kind of production is used. Fuel biobutanol.

In Institute of Food Biotechnology have been investigated various strains Clostridium, received of museum collections and allocated of various sources. As a result of selection the providing high output of neutral products, including biobutanol is received active strain Clostridium acetobutylicum.

Influence of a kind and a way of processing of raw material, dynamics of process of the microbic conversion, stimulating and limiting factors on results of biosynthesis and, especially, on synthesis biobutanol in composition of solvents is studied. The opportunity of reception of quantity biobutanol up to 18,0 g/dm^3 is established, that makes 87% to total amount of solvents. Received by us active strains is more effective in 2 times on biosynthesis biobutanol and in 2 times on an output on unit of raw material. Realization of technology biobutanol will allow to create modern complexes on the basis of reserve capacities of distilleries.

КОНЪЮГАТЫ КАТАЛАЗЫ С БЛОК-СОПОЛИМЕРАМИ: ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА

Попов М.В.[1], Угланова С.В.[1], Батракова Е.В.[2], Бронич Т.К.[2], Кабанов А.В.[2] Клячко Н.Л.[1]
[1]МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, кафедра химической энзимологии, 119991, Москва, Воробьевы горы, ГСП-1, дом 1, стр.11
[2]Медицинский центр университета Небраски, Небраска, Омаха, США

Каталаза – фермент из класса оксидоредуктаз, катализирующий реакцию разложения перекиси водорода до воды и молекулярного кислорода, наряду с супероксиддисмутазой и глутатионпероксидазой, является одним из главных компонентов антиоксидантной системы организма человека и животных. Эти ферменты могут быть использованы для снижения токсичного действия активных форм кислорода (АФК), избыточная выработка которых сопровождает многие нейродегенеративные заболевания. На *in vitro* модели болезни Паркинсона было показано, что каталаза снижает токсичное воздействие АФК на нервные клетки. Важной проблемой при использовании ферментов в качестве лекарственных препаратов является создание их стабильных форм для доставки в клетки. В настоящей работе в качестве подхода для получения стабильных

препаратов каталазы было предложено ее конъюгирование с блок-сополимерами. Синтезированные частицы были охарактеризованы различными способами. Титрование аминогрупп белка с помощью тринитросульфобензойной кислоты показало эффективность сшивки фермента с молекулами полимера. Размер полученных наночастиц исследовали методом динамического светорассеяния. Было показано, что фермент в конъюгатах практически полностью сохраняет свою исходную активность. Были обнаружены существенные различия в стабильности препаратов при использовании различных сшивающих агентов и условий проведения реакции, причины обсуждаются.

Благодарности: COBRE grant #: RR021937, grant #: NS057748

CATALASE CONJUGATED WITH BLOCK IONOMER: PREPARATION AND PROPERTIES

Popov M.V.[1], Uglanova S.V.[1], Batrakova E.V.[2], Bronich T.K.[2], Kabanov A.V.[2] Klyachko N.L.[1]
[1]M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Department of Chemical Enzymology, Vorobjovy Gory, Moscow 119991 Russia
[2]University of Nebraska Medical Center, Nebraska, Omaha, USA

Catalase catalyses conversion of hydrogen peroxide to water and molecular oxygen being one of the most important antioxidant enzymes. It is known that antioxidant enzymes are capable to decrease toxic effects of reactive oxygen species (ROS) which are thought to contribute to the development of a wide range of neurodegenerative diseases. In an *in vitro* model of Parkinson's disease, catalase was shown to rescue cells from ROS toxic effects. The preparation of the stable forms of enzymes to antioxidant delivery system is an important problem. In the present work chemical conjugation of catalase with block ionomer was offered. The resulted nanoparticles were studied using different methods. The efficiency of chemical modification was confirmed by the spectrophotometric measurement of amino groups using 2,4,6- trinitrobenzenesulphonic acid. Sizes of the particles obtained were determined using dynamic light scattering. It was demonstrated that the enzyme activity remained unchanged in the resulted conjugates. As shown, stability of the samples depends on types of the cross-linkers and modification conditions. The results are discussed.

Acknowledgement: COBRE grant #: RR021937 and grant #: NS057748

ИНГИБИРОВАНИЕ АНГИОСТАТИНАМИ ГЕНЕРАЦИИ ПЛАЗМИНА ИЗ ПЛАЗМИНОГЕНА - ОДИН ИЗ МЕХАНИЗМОВ ИХ АНТИАНГИОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Присяжная Н.В.
Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы, Москва 119992, Россия

Ангиогенез, включающий миграцию эндотелиальных клеток, пролиферацию и образование сосудов, играет ключевую роль в росте и метастазировании опухоли.

Ангиостатины – кринг-содержащие фрагменты плазминогена (Pg) являются мощными ингибиторами, а плазмин (Pm) - стимулятором ангиогенеза и образования метастаза.

Механизм ингибирующего действия ангиостатинов сложен и до конца не выяснен.

Цель работы: получение новых данных о механизме антиангиогенного действия ангиостатинов.

Результаты: Получены из Glu-Pg ангиостатины, содержащие кринглы 1-3 (К1-3), 1-4 (К1-4) и 1-4,5 (К1-4,5). Найдено, что *in vitro* ангиостатины К1-3, К1-4 и К1-4,5 вызывают дозо-зависимое ингибирование скорости активации Glu-Pg урокиназой (uPA) в растворе и тканевым активатором (tPA) в присутствии фибрин-мономера (Fm) и не влияют на собственные активности Pm, uPA и tPA. Эффект ингибирования повышался в ряду: К1-3 < К1-4 < К1-4,5. Впервые показано, что ангиостатин (на примере К1-4,5) не влияет на k_{cat} и повышает K_m активации Glu-Pg урокиназой, в то время как снижает k_{cat} и повышает K_m фибрин-стимулированной активации Glu-Pg под действием tPA. Константы ингибирования (K_i) активаторных активностей uPA и tPA найдены равными 0,59 и 0,12 μM, соответственно. Предложен механизм, объясняющий конкурентный (в случае uPA) и смешанный тип ингибирования ангиостатином активации Glu-Pg (в случае tPA). Показано, что ангиостатины ингибируют неоангиогенез, индуцированный bFGF в подкожных имплантантах матригеля у мышей Balb/c, при этом К1-4.5 является более сильным ингибитором, чем К1-3.

Резюме: В условиях *in vivo* ангиостатины, содержащие кринг-домены Pg, способны вытеснить Pg из его комплексов с фибрином, активаторами, внеклеточными белками и клеточными рецепторами, но из-за отсутствия протеазного домена в ангиостатине образовавшиеся комплексы не способны генерировать плазмин, что приводит к блокированию клеточной миграции, ангиогенеза и метастазирования опухоли. Полученные результаты указывают, что ингибирование ангиостатинами активации Glu-Pg его эндогенными активаторами является одним из механизмов сложного процесса антиангиогенного и противоопухолевого действия ангиостатинов.

INHIBITION BY ANGIOSTATINS OF PLASMIN GENERATION FROM PLASMINOGEN IS ONE OF MECHANISMS OF THEIR ANTIANGIOGENIC ACTION

Prisyazhnaya N.V.
Chemical Faculty of Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gori, Moscow, 119992, Russia

Angiogenesis, including endothelial cells migration, proliferation and vessel formation, plays a key role in a growth and metastasis of cancer. Angiostatins – kringle-containing fragments of plasminogen (Pg) are powerful inhibitors and plasmin (Pm) is a stimulator of angiogenesis and metastasis formation. Mechanism of inhibitory effect of angiostatins is complicated and not elucidated completely for today.

Aim of the work: Discovery new data on mechanism of antiangiogenic action of angiostatins.

Results: Angiostatins containing kringles 1-3 (K1-3), 1-4 (K1-4) and 1-4,5 (K1-4,5) were prepared from Glu-Pg. It was found that *in vitro* angiostatins K1-3, K1-4 and K1-4,5 cause dose-dependent inhibition of rate of Glu-Pg activation by urokinase (uPA) in solution and by tissue plasminogen activator (tPA) in the presence of fibrin-monomer (Fm), but have no effect on own Pm, uPA and tPA activities. The inhibitory effect increased among: K1-3 < K1-4 < K1-4,5. It was shown for the first time, that angiostatin (for example of K1-4,5) has no influence on k_{cat} and increases K_m of Glu-Pg activation by uPA, whereas it decreases k_{cat} and increases K_m of fibrin-stimulated Glu-Pg activation by tPA. Inhibition constants (K_i) of the activator activities of uPA and tPA were found to be 0,59 и 0,12 μM, respectively. It was suggested a mechanism, that explain competitive type (in case of uPA) and mixed type of inhibition (in case of tPA) by angiostatin of Glu-Pg activation. It was shown that angiostatins inhibits neoangiogenesis induced by bFGF in mice Balb/c subcutaneous implants of matrigel, at that K1-4.5 was more strong inhibitor than K1-3.

Resume: In condition *in vivo* angiostatins, containing kringle-domains of Pg, are able to displace Pg from its complexes with fibrin, plasminogen activators, extracellular proteins and cellular receptors, but owing to absence of the protease domain in angiostatins the formed complexes do not capable generate plasmin, that leads to blocking the migration of cells, angiogenesis and cancer metastasis. The obtained results indicate that the inhibition by angiostatins of Glu-Pg activation under the action of its endogenous activators is one of mechanisms of complex antiangiogenic and antineoplastic action of angiostatins.

БИОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ СХЕМА СИНТЕЗА ПЕПТИДНЫХ СУБСТРАТОВ ПРОТЕАЗ

Семашко Т.А.[1], Оксенойт Е.С.[2], Лысогорская Е.Н.[2], Бачева А.В.[2], Филиппова И.Ю.[2]
[1] Факультет Биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова,
[2]Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, Россия, Москва, Ленинские горы.

Протеазы являются перспективными и высокоэффективными катализаторами образования пептидной связи. Их использование гарантирует селективность протекания реакции, обеспечивает оптическую чистоту целевых соединений, а также позволяет упростить схему синтеза и выделения продуктов.

С использованием α-химотрипсина и субтилизина Карлсберг, иммобилизованных на криогеле поливинилового спирта или хитозане, разработана универсальная биокаталитическая схема синтеза высокоспецифичных пептидных субстратов. Она включает два этапа: (1) химический синтез промежуточных продуктов A-Xaa-OMe и NH_2-Yaa-B; (2) ферментативную пептидную конденсацию полученных фрагментов под действием иммобилизованных протеаз в органической среде. В соответствии с разработанной схемой был получен ряд субстратов цистеиновых протеиназ семейства С1. Эти вещества являются модифицированными пептидами с общей формулой A-Xaa-Yaa-B, где A = Glp (пироглутамил) или Abz (*о*-аминобензоил); B = pNA (*п*-нитроанилид), AMC (7-амидо-4-метилкумарин) или AFC (7-амидо-4-трифторметилкумарин); Xaa = Phe или Val; Yaa = Ala, Arg, Gln или Cys(SBzl). Показана возможность повторного использования биокатализаторов.

Полученные соединения тестированы в качестве субстратов цистеиновых протеиназ семейства папаина.

Работа поддержана грантом РФФИ № 09-04-01546-а.

BIOCATALYTIC SCHEME OF SYNTHESIS OF PEPTIDE SUBSTRATES FOR PROTEASES

Semashko T.A.[1], Oksenoit E.S.[2], Lysogorskaya E.N.[2], Bacheva A.V.[2], Filippova I.Yu.[2]
[1] A.N. Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Lomonosov Moscow State University,
[2] Chemistry Department, Lomonosov Moscow State University, 119991 Russia, Moscow, Leninskie Gory

Proteases are perspective catalysts of peptide bond formation with high efficiency. Enzymes guarantee selectivity of reaction, provide optically pure products, as well as allow to simplify synthesis scheme and obtaining of products.

Using immobilized α-Chymotrypsin and subtilisin Carlsberg immobilized on poly(vinyl alcohol) cryogel or chitosan as catalysts the universal biocatalytic scheme of synthesis of high specific peptide substrates was developed. It includes two stages: (1) chemical synthesis of semi-products A-XaaOMe and NH_2-Yaa-B; (2) enzymatic condensation of obtaining products with peptide bond formation using immobilized proteases in organic media. According to this scheme, the number of substrates for cysteine proteinases of C1 family was obtained. These compounds are peptidomimetics with general formula A-Xaa-Yaa-B, where A = Glp (pyroglutamyl) or Abz (*o*-aminobenzoyl); B = pNA (*p*-nitroanilide), AMC (7-amido-4-methylcoumarin) or AFC (7-amido-4-trifluoromethylcoumarin); Xaa = Phe or Val; Yaa = Ala, Arg, Gln or Cys(SBzl). The possibility of re-using of immobilized enzymes without essential loss of activity was demonstrated.

The obtaining peptidomimetics were tested as substrates for cysteine proteinases of C1 family.

This work was supported by RFBR project # 09-04-01546-a

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЕРМЕНТОВ В ПЛЕНКАХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО МЕТОДУ ПОСЛОЙНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИКАТИОНОВ ЛИНЕЙНОЙ И НЕЛИНЕЙНОЙ ТОПОЛОГИИ

Торгонская А.А.
Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
119991, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 3, ГСП-1, МГУ

Среди методов создания биосенсоров весьма многообещающим является метод послойного нанесения полиэлектролитов. Этот метод позволяет получать наноструктурированные пленки на поверхностях сенсоров любого размера, что перспективно с точки зрения миниатюризации сенсорных элементов. Очевидно, что пространственная организация полиэлектролитов оказывает значительное влияние на свойства ферментов, включенных в пленки полимера.

С целью изучения этого влияния в рамках данной работы было исследовано включение тирозиназы и холиноксидазы в пленки, полученные по методу послойного нанесения полиэлектролитов с использованием полимеров линейной и нелинейной топологии. В качестве нелинейных полимеров рассматривались так называемые поликатионные звезды, представляющие собой ядро с отходящими от него лучами (полимерными цепями поли(N,N-триметиламмонийэтилметакрилат) иодида). Сравнение проводилось с пленками линейного поликатиона, представляющего собой луч полимерной звезды, и с пленками полидиметилдиаллиламмоний хлорида (ПДДА), наиболее широко применяемого поликатиона в методе послойного нанесения полиэлектролитов. Показано, что нелинейная топология поликатионных звезд приводит к увеличению активности сенсорных элементов на 50-60%.

Была изучена стабильность пленок полимерных звезд, а также определены кинетические характеристики тирозиназы и холиноксидазы (K_M, V_m) в пленках. Сравнение кинетических параметров с параметрами ферментов в пленках ПДДА показало, что поликатионные звезды не вызывают значительного изменения эффективной константы Михаэлиса.

Финансирование: грант МНТЦ № 3130 и грант ОФИ-РФФИ 08-08-12081.

STUDYING OF ENZYME PROPERTIES IN FILMS OBTAINED BY LAYER-BY-LAYER TECHNOLOGY USING POLYELECTROLYTES OF LINEAR AND NONLINEAR TOPOLOGY

Tarhonskaya H.A.
Department of Chemistry, M.V. Lomonosov Moscow State University,
119991, Leninskie Gory 1/3, Moscow, Russia

Layer-by-layer technology (LBL) is one of the most promising methods of biosensor creation. Nanofilms deposited on the surfaces of sensors of any size can be obtained by this method which is perspective for the miniaturization of biosensors. It is obvious that spatial organization of the polyelectrolyte has significant influence on the properties of enzymes incorporated in polymer films.

In order to study the influence of polyelectrolyte spatial organization the incorporation of polyphenol oxidase and choline oxidase in polymer films obtained by LBL using polyelectrolytes of linear and nonlinear topology was investigated in this work. Star-shaped polyelectrolytes which consist of the core with polymer branches (arms which is (poly(N,N-dimethylaminoethyl methacrylate) quaternized with methyl iodide)) were considered as nonlinear polymer. It was compared to films of the linear cationic polymer such as the branch of star-shaped polymer and poly(diallyldimethylammonium chloride) (PDDA). The latter is widely used in layer-by-layer technology. It was demonstrated that nonlinear topology of star-shaped polyelectrolytes leads to the increase of biosensors activity by 50-60%.

The stability of star-shaped polymer films was studied and kinetic parameters (K_M, V_m) of enzymes incorporated in such films were determined. The comparison of kinetic parameters with parameters of enzymes incorporated in PDDA films showed that Michaelis constants do not change while using star-shaped polyelectrolytes.

Supported by: ISTC №3130, PFBR 08-08-12081.

РЕКОМБИНАНТНЫЕ ФОРМИАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ РАСТЕНИЙ*:* ПОЛУЧЕНИЕ, СТАБИЛЬНОСТЬ И СТРУКТУРА

Алексеева А.А.[1], Войнова Н.С.[1], Савин С.С.[2,3], Шабалин И.Г.[2] , Скиргелло О.Е.[1,3], Поляков К.М.[2] , Попов В.О. [2], Тишков В.И[1,2,3]

[1]Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 119991 Москва
[2]Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 119071 Москва
[3]ООО «Инновации и высокие технологии МГУ», 109559, Москва
E-mail: vitishkov@gmail.com

NAD$^+$-зависимая формиатдегидрогеназа (ФДГ, КФ 1.2.1.2.) широко распространена в природе. В растениях этот фермент является одним из белков шока. В результате стрессовых воздействий ФДГ накапливается в митохондриях и достигает 9 % от всех митохондриальных белков. В нашей лаборатории в клетках *E.coli* были экспрессированы гены формиатдегидрогеназ из растений *Arabidobsis thaliana* (AraFDH) и сои *Glycine max* (SoyFDH). Для каждого рекомбинантного фермента были получены в активной и растворимой форме по две формы, отличающие последовательностью N-конце.

Исследование термостабильности и кинетических свойств полученных форм AraFDH и SoyFDH показало, что модификация N-конца не влияет на эти параметры, но позволяет существенно повысить выход фермента при культивировании. Исследование химической стабильности показало высокую устойчивость AraFDH и SoyFDH против инактивации пероксидом водорода, который накапливается в клетках при стрессовых воздействиях.

Для исследования структуры растительных рекомбинантных ФДГ были проведены эксперименты по получению кристаллов как свободных ферментов, так и их двойных комплексов с NAD и тройных комплексов ФДГ-NAD-азид. В качестве осадителя использовали сульфат аммония в разных концентрациях. В результате скрининга различных условий были получены кристаллы двойных и тройных комплексов. В настоящее время структура различных комплексов AraFDH решены, а для SoyFDH планируется собрать данные РСА и провести моделирование структуры двойного и тройного комплексов.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований, грант 08-04-01589-а, и Федерального агентства по науке и инновациям, Госконтракт № 02.512.12.2002

PLANT RECOMBINANT FORMATE DEHYDROGENASES: PREPARATION, STABILITY AND STRUCTURE

Alexeeva A.A.[1], Voinova N.S [1], Savin S.S.[2,3], Shabalin I.G.[2], Skirgello O.E.[1,3], Polakov K.M.[2], Popov V.O.[2], Tishkov V.I[1,2,3]

[1]Chemistry Faculty, M.V.Lomonosov Moscow State University, 119991 Moscow
[2]A.N.Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, 119071 Moscow
[3]Innovations and High Technologies MSU Ltd, 109559, Moscow
E-mail: vitishkov@gmail.com

NAD-dependent formate dehydrogenase (EC 1.2.1.2, FDH) is widely spread in nature. In plants FDH is one of enzyme of stress. Expression of FDH can achieve level up to 9% of total mitochondria proteins as a result of the stress action.

Genes of formate dehydrogenase from plant *Arabidobsis thaliana* (AraFDH) and soya *Glycine max* (SoyFDH) was expressed in *E.coli* cells in thisr laboratory. For each enzyme two forms were obtained as active and soluble protein. These forms differed in N-terminus of amino acid sequences.

Study of thermal stability and kinetic properties of both pars of AraFDH and SoyFDH showed that modification of N-terminus does not influence on these parameters and provide significant increase of activity yield during cultivation. Chemical stability of AraFDH and SoyFDH was studied against inactivation by hydrogen peroxide which concentration increases under stress conditions. Both enzymes demonstrated much higher stability in presence of hydrogen peroxide compared to bacterial and yeast formate dehydrogneases.

Crystallization experiments of apo-enzyme as well as of binary (with NAD) and ternary (with NAD and azid) complexes of AraFDH and SoyFDH were carried out. Different concentrations of ammonium sulfate were used as a precipitation agent. As a result of screening of different conditions several crystals of binary and ternary complex were obtained. At the present structure of AraFDH complexes has been solved. For crystals of SoyFDH we plan to collect RSA data soon.

This work was supported by Russian Foundation for Basic Research, grant 08-04-01589-a, and Federal Agency for Science and Innovations, State Contract № 02.512.12.2002.

ПОЛУЧЕНИЕ ШТАММОВ-РЕЦИПИЕНТОВ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГОМОЛОГИЧНЫХ БЕЛКОВ В ГРИБАХ РОДА *ASPERGILLUS*

Середа А.С.[1], Цурикова Н.В.[1], Римарева Л.В. [1], Рожкова А.М.[2],.Синицын А.П [3]
[1] ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
[2] Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН,
[3]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Химический факультет

Амилазы грибов рода *Aspergillus* широко применяются в различных биотехнологических процессах переработки крахмалсодержащего сырья. В частности, α-амилаза *Asp.oryzae* и глюкоамилаза *Asp. awamori* применяются в пищевой промышленности для разжижения и осахаривания крахмала и мальтодекстринов. Повышение уровня экспрессии этих гомологичных белков для более эффективного применения в биотехнологических процессах, а также использование гриба рода *Aspergillus* как штамма-реципиента (хозяина) для экспрессии различных гетерологичных белков является весьма актуальной задачей.

Для работы с грибами рода *Aspergillus* широко используется трансформационная система метаболического пути ассимиляции азота. Метод основан на получении мутантов niaD$^-$, дефектных по ферменту нитратредуктазе, и вследствие этого, неспособных расти на средах с нитратом натрия. Вторым признаком, отличающим niaD$^-$ мутанты от исходного штамма, является их устойчивость к хлорату натрия – $NaClO_3$. Используя данную методику, получены штаммы-реципиенты грибов *Asp. oryzae* и *Asp.awamori*.

Для повышения экспрессии гомологичной α-амилазы и глюкоамилазы, штамм-реципиент *Asp.awamori* niaD$^-$ был протрансформирован плазмидой pAN52-Amy, несущей ген амилазного активатора *amyR* [1]. Получены трансформанты, у которых уровень экспрессии целевых ферментов составил 125-130%. В настоящее время проверяется возможность экспрессии гетерологичных генов в штаммах-реципиентах *Aspergillus*.

[1]. Norihiro Tsukagoshi, Tetsuo Kobayashi, Masashi Kato
«Regulation of the amylolytic and (hemi-)cellulolytic genes in aspergilli», J.Gen.Appl.Microbiol.,47,1-19 (2001).

THE DEVELOPMENT OF RECIPIENT STRAINS AND INCREASING EXPRESSION OF HOMOLOGOUS PROTEINS IN *ASPERGILLUS* FUNGI

Sereda A.S.[1], Tsurikova N.V.[1], Rimareva L.V.[1], Rojkova A.M.[2], Sinitsyn A.P.[3]
[1]Institute of Food Technology, Moscow, Russia;
[2] Bax Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
[3]Chemical Department, Moscow State University, Moscow, Russia

Amylases from *Aspergillus* fungi are one of the most widely used enzymes in biotechnological starch-processing industries. Particularly, α-amylase from *Asp.oryzae* and glucoamylase from mutant strain *Asp. awamori* have been used in food industry for liquefaction and saccharification of starch and maltodextrines. The important goal is the increasing expression of these homologous proteins, and using *Aspergillus* fungi like the host strain for secretion heterologous proteins.

The development of transformation system of *Aspergillus* is based on the nitrate assimilation pathway and creation of niaD$^-$ mutants. This system offers inherent advantages. First, mutants may be easily obtained by positive selection via resistance to $NaClO_3$. Second, the desired mutants have a simple growth phenotype, unable to utilize nitrate as sole nitrogen source. Using this approach the recipient non-reverting strains of *Asp.oryzae* and *Asp.awamori* was obtained.

For increasing of expression level of homologous α-amylase and glucoamylase the recipient strain *Asp.awamori* niaD$^-$ was transformed by pAN52-Amy plasmid carrying amylase activator gene [1]. The obtained transformants have the increased expression level of target enzymes up to 125-130%. Now the ability of heterological genes expression in the host strain of *Aspergillus* is under investigation.

[1]. Norihiro Tsukagoshi, Tetsuo Kobayashi, Masashi Kato
«Regulation of the amylolytic and (hemi-)cellulolytic genes in aspergilli», J.Gen.Appl.Microbiol.,47,1-19 (2001)

ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ БИОКАТАЛИТИЧЕСКИХ, СЕНСОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕДИЦИНЫ

Зайцева Е.А.[1], Варфоломеев С.Д.[2]
[1]Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, 1/11,
[2]ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, 4

Решение проблемы создания биосовместимых наноматериалов принципиальным образом расширяет возможности биокаталитических технологий в медицине и создает качественно новые возможности для создания средств направленной (векторной) доставки лекарств в организм человека, животных, растений.

Представлены последние разработки ученых кафедры химической энзимологии МГУ имени М.В. Ломоносова и Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, направленные на придание новых свойств ряду известных ранее белков, ферментов и некоторых биологически активных веществ, обладающих тромболитической, противовоспалительной и противоопухолевой активностями.

Среди них:

- Нанокапсулированные формы активатора плазминогена стрептокиназы, перспективные для болусного введения, что особенно важно в случаях экстренной медицинской помощи;
- Липосомальные наносистемы для доставки лекарственных препаратов на основе соевого ингибитора протеиназ типа Баумана-Бирк (BBI) в определенные отделы желудочно-кишечного тракта;
- Наноэмульсионные формы водонерастворимых противоопухолевых препаратов таксанов, способные постепенно высвобождать действующее вещество в среде, имитирующей плазму крови. Полученные наноэмульсии пригодны для десятикратного разведения инфузионными растворами, что демонстрирует их перспективность для внутривенного введения;
- Способы адресной доставки лекарственных средств с использованием магнитоуправляемых носителей, в том числе методы неинвазивной визуализации, методы модификации магнитных носителей биоразлагаемой полимерной оболочкой и примеры иммобилизации лекарственных средств на модифицированных ферромагнитных наночастицах.

FUNCTIONALIZED NANOPARTICLES AND NANOSTRUCTURED COATINGS FOR BIOCATALYTIC AND SENSOR TECHNOLOGIES AND MEDICINE

Zaitseva E.A.[1], Varfolomeev S.D.[2]
[1]The M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Lenin's Hills, 1/11, 119991 Moscow, Russia
[2]The N.M. Emanuel institute of biochemical physics Russian academy of Sciences, Kosigina str., 4, 119334 Moscow, Russia

Solution of the problem of creation of biocompatible nanomaterials will expand in principle the possibilities for creation of means for targeted (vector) delivery of drugs into human, animal and vegetal organisms.

This presentation covers the recent developments of the scientists of Chemical Enzymology Department (The Lomonosov Moscow State University) and of the N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics directed at giving new properties to an array of known proteins, enzymes and some biologically active agents showing the thrombolytic antiinflammatory antitumoral activities.

Among them, there are:

- Nanoencapsulated forms of streptokinase plasminogen activator, promising for bolus introduction, which is of particular importance in the cases of emergency medicine;
- Liposomal nanosystems for drug delivery, based on soy-been inhibitor of proteinases of BBI type, into particular segments of gastro-intestinal tract;
- Nanoemulsion forms of water-insoluble antitumoral preparations of taxans, which gradually release the drug in the medium simulating the blood plasma. The obtained nanoemulsions are eligible for ten-fold dilution by infusion solutions, which shows their fair promise for intravenous introduction;
- The procedures for targeted delivery of drugs by use of magnetically operated carriers, including the methods for non-invasive visualization, the methods for modification of magnetic carriers by biodegradable polymer shell and the examples of drug immobilization on modified ferromagnetic nanoparticles.

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА КЛЕТОК В ИММОБИЛИЗОВАННОМ СОСТОЯНИИ

Зюзькевич Ю.С., Васильева А.В., Жикривецкая С.О., Марквичев Н.С.
РХТУ им. Д.И.Менделеева, г. Москва, 125047 Миусская пл.9.

Работа посвящена изучению процесса роста клеток в состоянии мягкой механической иммобилизации совместно с высокомолекулярными питательными веществами. Клетки, иммобилизованные мягким механическим способом, нашли достаточно широкое применение. Иммобилизованные таким образом микроорганизмы лучше защищены от неблагоприятных воздействий внешней среды (более устойчивы к перепадам осмотического давления, изменениям pH, имеют изолированный от прочих микроорганизмов источник питательных веществ, колонии в грануле защищены от вымывания).

Одним из подходов к изучению роста клеток является изучение потребления питательных веществ. В работе использовались микроорганизмы Metarhizium Anisopleae, а в качестве высокомолекулярных источников углерода – крахмал и проводилось количественное определение концентраций питательных веществ на различных стадиях роста микроорганизмов. В качестве метода мягкой механической иммобилизации был взят метод иммобилизации микроорганизмов в гранулах кальций-альгинатного геля. В процессе роста микроорганизмов отбирались пробы, жизненные процессы в которых останавливались охлаждением до 5±1 э С. Гранулы геля разрушались фосфатным буфером с последующим количественным определением концентраций питательных веществ. В ходе исследования были получены концентрационные кривые (концентрация питательного вещества – время культивирования) модифицированным методом Бертрана.

Из полученных данных видно, что Metarhizium Anisopleae, иммобилизованный в гранулах кальций-альгинатного геля, потребляет крахмал в качестве единственного источника углерода и энергии и его потребление представляет собой стандартную S-образную кривую, характерную для глубинных культур.

IMMOBILIZED CELLS GROWTH STUDY

Zyuzkevich Y.S., Vasilyeva A.V., Zhykriveckaya S.O., Markvichev N.S.
D.Mendeleev University of Chemical Technologies of Russia.
9 Miusskaya square, Moscow 125047, Russia

The study deals with the process of cells growth in the state of soft mechanical immobilization with high-molecular nutrients. The immobilized cells found relatively wide application. Immobilized microorganisms are better protected from the unfavorable action of the environment (they are more resistant against osmotic pressure drop and pH changes, they have the source of nutrients, colony inside the granule isolated from other microorganisms, they are protected from washing out).

The nutrients consumption study is one of the approaches to the study of the cells growth. In our work, Metarhizium Anisopleae was used, and starch was employed as the high-molecular source of carbon. The quantitative determination of the concentrations of nutrients at different stages of the microorganisms' growth was performed. The immobilization of microorganisms in the granules of calcium alginate gel was used as the method of soft mechanical immobilization. Samples were taken during the microorganisms` growth, vital processes in them were stopped by cooling down to 5±1°C. The gel granules were destroyed with phosphate buffer and the concentrations of nutrients were determined quantitatively. During the study the concentration curves (concentration of nutrient vs the cultivation time) were obtained by the modified Bertrand method.

The obtained data showed that immobilized Metarhizium Anisopleae in the granules of calcium alginate gel consumes starch as the source of carbon and energy and its consumption is like the standard S-curve, typical of deep cultures.

ВЫСОКОАКТИВНЫЕ ВОДОРОДНЫЕ ФЕРМЕНТНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ БИОВОДОРОДА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Воронин О.Г.[1], Абрамов С. М.[2], Карякин А.А.[1]
[1] Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра химической энзимологии
[2] Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра микробиологии

Переработка отходов – одна из ключевых проблем, стоящих перед человечеством. На сегодняшний день в мире существуют всего 4 основных, широко распространенных метода утилизации отходов: путем захоронения на свалках (54,3%), рециклинга (23,8%), компостирования (8,4%) и сжигания (13,6%). Общими недостатками для всех указанных выше методов являются загрязнение окружающей среды токсичными веществами и невозможность обеспечить окупаемость экологических мероприятий. Известно, что значительная часть отходов является питательной средой для бактерий сообществ, в том числе выделяющих водород. Себестоимость выделяемого ими водорода крайне низка, но он значительно загрязнен побочными продуктами жизнедеятельности бактерий, что не позволяет использовать его без дополнительной очистки в традиционных системах, таких как низкотемпературные топливные элементы либо сжигать. Для решения этой проблемы нами было предложено использовать ферментные электроды на основе гидрогеназы, иммобилизованной на углеродную ткань, модифицированную проводящими полимерами.

Ферментный электрод был помещен в реактор с консорциумом гетеротрофных микроорганизмов, перерабатывающих бумажные отходы с выделением водорода. Характеристики системы исследовались в течение 100 часов. Установлено, что гидрогеназный электрод активируется в течение 10 часов с момента посева культуры и удаления кислорода из реактора. При этом полная активация происходит уже при концентрации водорода 0,75%. Показано, что на электроде плотность тока окисления водорода, выделяемого бактериями, достигает 200-300 мкА/см^2. Исследовано влияние на систему типа субстрата, пробоподготовки, изучена операционная стабильность.

HIGHLY ACTIVE ENZYME ELECTRODES FOR UTILIZATION OF BIOHYDROGEN PRODUCED BY MICROBIOLOGIC WASTE TREATMENT

Voronin O.G. [1], Abramov S.M [2], Karyakin A.A. [1]
[1]Faculty of Chemistry M.V. Lomonosov Moscow State University
[2] Faculty of Biology M.V. Lomonosov Moscow State University

Nowadays waste treatment is one of key problems facing to mankind. Today there are only four widespread methods of waste treatment: waste burial (54,3%), recycling (23,8%), composting (8,4%) and combustion (13,6%). Common drawbacks of all these methods are environmental contamination by toxic substances and impossibility to cover the expenses of ecological actions. It is well-known that the considerable part of a waste is a nutrient medium for numerous bacteria, including hydrogen evolving species. The cost price of evolved biohydrogen is lowest, but it is polluted by by-products of bacteria activity that does not allow using of it in traditional systems, such as low-temperature fuel elements or burn it without additional clearing. For solving of this problem we suggest to use enzyme electrodes based on hydrogenase, immobilized on carbon cloth modified by redox active polymers. Enzyme electrode has been placed in the bioreactor with consortium of heterotrophic microorganisms processing a paper waste with evolving of hydrogen. System characteristics were investigated within 100 hours. It was established that hydrogenase electrode is activated within 10 hours. Full activation occurs at hydrogen concentration of 0,75 %. It was shown that biohydrogen oxidation current density on enzyme electrode reaches 200-300 mkA/cm^2. Influence of type of a substratum and operational stability was investigated. Thus, the possibility of producing electricity through intermediate formation of biohydrogen without its accumulation and clearing was shown in principle.

СЕКЦИЯ 8
SECTION 8

БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ
BIOGEOTECHNOLOGY

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.

Седельникова Г.В.
Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ),
117545, Варшавское шоссе, 129, корп. 1, Москва, Россия

Области применения микроорганизмов в процессах переработки минерального сырья расширяются с каждым годом. Наибольшее использование микроорганизмы получили в технологиях бактериального выщелачивания. Прежде всего, это бактериальное кучное выщелачивание меди из руд и техногенного сырья и биоокисление упорных руд и концентратов благородных металлов, промышленная практика которых имеет устойчивую тенденцию развития. Последние достижения в направлении повышения эффективности процессов бактериального выщелачивания меди и благородных металлов - увеличение извлечения, сокращение продолжительности, снижение расхода реагентов и др., связаны с использованием наряду с традиционными Acidithiobacillus ferrooxidans and thiooxidans также умеренно термофильных и термофильных бактерий.

Активно проводятся исследования по использованию микроорганизмов при бактериальном выщелачивании никеля из сульфидных руд, полиметаллов из комплексных руд и концентратов, урана, а также других полезных ископаемых.

Наряду с бактериальным выщелачиванием успешно развиваются процессы биосорбции, биофлотации, биодеградации и др. Микроорганизмы применяют для решения экологических задач - биосорбции металлов при очистке сточных вод от токсичных примесей: свинца, меди, хрома и др. Осуществляется также биодеградация токсичных компонентов в сточных водах (цианидов и тиоцианатов и др.).

С помощью бактерий повышают качество товарных концентратов и продуктов переработки минерального сырья - снижают содержание серы в баритовых, фосфоритовых концентратах и бурых углях. Многочисленные научные исследования свидетельствуют о перспективности использования микроорганизмов в минеральных процессах и промышленной практике.

APPLICATION OF MICROORGANISMS IN THE MINERAL PROCESSING. STATE OF THE ART AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Sedelnikova G.V.
Central research institute of geological prospecting for base and precious metals (TSNIGRI), Varshavskoe sh., 129, k.1, 117545 Moscow, Russia

Microorganism's involving to the mineral processing are extending every year. Bacteria are widely used in the bioleaching technology.

At first bioleaching is used for the heap copper ores and waste materials treatment and for the refractory precious metals ores and concentrates biooxidation. The amounts of the plants using these technologies increase every year.

The last progress in the biotechnology, such as extraction increase, process duration and reagent consumption decrease, was achieved using microorganism association including traditional mesophilic *Acidithiobacillus ferrooxidans and thiooxidans* and moderately or extremely termophilic bacteria.

The extensive studies are conducting about the bioleaching of the: sulfide nickel ores, complexes ores and concentrates, uranium and other minerals.

The biosorption, biodegradation and bioflotation processes are successfully developing too.

Microorganisms are using also in the ecological task solution for the sewage treatment. The biosorption technology is employing for the neutralization wastewater from toxic impurities, such as lead, copper, chrome. The biodegradation process is using for the cyanide and thiocyanate destruction in the wastewater.

After microbial processing the quality of the final concentrates and the products of mineral treatment have increased. Desulfurization of high sulfur content is going for bauxite, phosphate and brown coal by bacteria. Microorganisms partake as flotation reagents in the flotation cycle of the complex, antimony and barite ores too.

Numerous researches speak about large prospects of microorganism's application in the mineral processing and industry.

ШТАММОВЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ МИКРОЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АССОЦИАЦИЯХ АЦИДОФИЛЬНЫХ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Кондратьева Т.Ф., Пивоварова Т.А., Цаплина И.А., Меламуд В.С., Тупикина О.В., Журавлева А.Е.
Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН 117312, Москва, Проспект 60-летия Октября, 7/2

При относительно бедном видовом разнообразии ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов, входящих в состав ассоциаций в природных и техногенных условиях, отмечен их значительный штаммовый полиморфизм. Штаммовый состав ассоциаций различался в зависимости от особенностей окисляемого субстрата и температуры. Результаты сравнения структуры хромосомной ДНК штаммов, выделенных из пульпы реакторов в процессе окисления концентратов руд одного месторождения в разные годы, свидетельствовали о непрерывно идущем процессе микроэволюции. Новые штаммы возникали спонтанно, увеличивая генетическую гетерогенность популяции, и при условиях среды, наиболее благоприятных для них, начинали доминировать, обладая

большей скоростью роста. При биогидрометаллургической переработке концентратов сульфидных руд процессы, совершаемые и в природных условиях, намного ускоряются из-за значительного увеличения численности популяции в результате высокой концентрации энергетического субстрата, благоприятных для микроорганизмов значений pH, отсутствия сезонных перепадов температур, всегда благоприятных условий влажности, постоянного наличия элементов, необходимых для конструктивного метаболизма (азота, фосфора, калия) и достаточной аэрации. Ассоциации микроорганизмов представляют собой постоянно изменяющиеся системы, реагирующие на изменения условий среды, что позволяет выживать сообществу в целом и большинству из входящих в его состав видов.

STRAIN POLYMORPHISM AS A MANIFESTATION OF THE MICROEVOLUTIONARY PROCESSES IN ACIDOPHILIC CHEMOLITHOTROPHIC MICROORGANISM ASSOCIATIONS IN THE TIME OF BACTERIAL-CHEMICAL OXIDATION OF SULFIDE MINERALS

T.F. Kondrat'eva, T.A. Pivovarova, I.A. Tsaplina, V.C. Melamud, O.V. Tupikina, A.E. Zhuravleva
Winogradsky Institute of Microbiology of the RAS, Prospekt 60-letiya Oktyabrya 7/2, Moscow, 117312, Russia

Despite their relatively poor diversity of species, acidophilic chemolithotrophic prokaryotes, constituting microbial associations in natural and technologic conditions, display significant strain polymorphism. The divertissement of strains in these associations differed depending on the oxidized substrate and temperature. Comparisons of chromosomal DNA structure in strains, which were isolated in different years from the pulp of reactors during oxidation of ore concentrates from the same deposit, evidenced for continuously ongoing microevolution processes. In a course of microevolution, the intrapopulational genetic heterogeneity is extending due to spontaneous emergence of new strains that became dominant and grew at higher rates under favorable environmental conditions. The oxidation of sulfide ores and their concentrates in biohydrometallurgical processing is greatly accelerated, as compare with nature, in the result of significantly increasing number of microorganisms in the population due to: high concentrations of energy substrate, optimal pH, the absence of seasonal temperature fluctuations, constantly favorable moisture conditions, availability of elements (nitrogen, phosphorus, potassium) necessary for constructive metabolism, and sufficient aeration. Microbial associations of acidophilic chemolithotrophic prokaryotes are constantly changing systems and have flexible adaptation mechanisms, which ensure the survival of an entire community and the majority of species, its components, under altered environmental conditions.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Адамов Э.В., Крылова Л.Н., Панин В.В.
ФГОУ ВПО Государственный технологический университет
Московский институт стали и сплавов, 119049 Ленинский проспект, 4, Москва, Россия

Технология бактериально-химического выщелачивания (БХВ) кроме многих достоинств обладает недостатками, основным из которых является большая продолжительность процесса в среднем около 120 часов, что снижает его экономичность и сдерживает применение.

Повышение интенсивности БХВ в настоящее время решается в основном с микробиологической точки зрения, т.е. выбором активных культур бактерий и их ассоциаций, повышением температуры с использованием термофильных бактерий и созданием условий благоприятных для роста и размножения бактерий.

Критерием для решения задачи повышения экономичности БХВ должен являться достижение максимальной эффективности извлечения металлов в комбинированной технологии переработки в целом, в том числе специальной подготовки концентратов для БХВ и учет требований при извлечении металлов из биопродуктов. БХВ является гидрометаллургическим процессом с протеканием гетерогенных химических реакций, к которому можно применить достижения в этих областях. В частности, для совершенствования технологии БХВ рационально применить способы повышения кинетики химических процессов окисления сульфидов, осуществляемого оксидом железа в растворе серной кислоты, транспорта газовой фазы в зону реакций, например созданием режима микросмешения, технологических решений повышения эффективности отдельно стадиями выщелачивания, методы расчета и управления каскадом реакторов применяемые в химической технологии.

БХВ используется в промышленности в основном для вскрытия золота из упорных золотомышьяковых руд и кучного выщелачивания сульфидных медных и никелевых руд. Технология БХВ может применяться для окисления всех сульфидов цветных металлов, поэтому она имеет перспективу более широкого использования во многих комбинированных технологиях, например для повышения качества молибденовых концентратов, селективного выделения меди, цинка, никеля, удаления из концентратов вредных примесей как арсенопирит, выщелачивания урана, и др.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF TECHNOLOGY BACTERIAL-CHEMICAL LEACHING NONFERROUS METALS

Adamov E.V., Krylova L.N., Panin V.V.
FSEE HVT The state technological university the Moscow institute of steel and alloys,
119049 Lenin prospectus, 4, Moscow, Russia

The technology bacterial-chemical leaching (BChL) except for many advantages has lacks, basic of which the big duration of process on the average about 120 hours that reduces his profitability is and constrains application.

Increase of intensity BChL now is solved basically from the microbiological point of view, i.e. a choice of active cultures of bacteria and their associations, rise in temperature with use thermifils bacteria and creation of conditions favorable for growth and duplication of bacteria.

Criterion for the decision of a problem of increase of profitability BChL should be achievement of peak efficiency of extraction of metals in the combined technology of processing as a whole, including special preparation of concentrates for BChL and the account of requirements at extraction of metals from bioproducts. BChL is hydrometallurgical process with course of heterogeneous chemical reactions to which it is possible to apply achievements in these areas. In particular, it is rational to apply ways of increase to perfection of technology BChL kinetic chemical processes of oxidation of the sulfides which are carried out oxide of iron in a solution of a sulfuric acid, transport of a gas phase in a zone of reactions, for example creation of a mode of micromixture, technological decisions of increase of efficiency separately stages leaching, methods of calculation and management of the cascade of reactors used in chemical technology.

БХВ it is used in the industry basically for opening gold from persistent goldarsenic ores and compact leaching sulphidic copper and nickel ores. Technology BChL can be applied to oxidation of all sulfides of nonferrous metals, therefore she{it} has prospect of wider use in many combined technologies, for example for improvement of quality molybdenic concentrates, selective allocation of copper, zinc, nickel, removal from concentrates of harmful impurity as арсенопирит, leaching uranium, etc.

ВИДОВОЕ И ШТАММОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *SULFOBACILLUS* И ИХ УЧАСТИЕ В ПРОЦЕССАХ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ПИРИТНО-АРСЕНОПИРИТНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Пивоварова Т.А., Цаплина И.А., Журавлева А.Е., Меламуд В.С., Булаев А.Г., Кондратьева Т.Ф.
Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н.Виноградского РАН,
117312, Москва, Проспект 60-летия Октября, д. 7, корп. 2

В настоящее время из литературных источников известно о существовании около десяти производственных установок по бактериально-химическому окислению золотомышьяковых концентратов, работающих при температуре 40-42°С. Данные об установках, работающих при 50°С, т.е. использующих ассоциацию бактерий рода *Sulfobacillus,* отсутствуют. Однако, учитывая уникальные свойства умеренно термофильных бактерий данного рода (их высокие скорости роста и окисления как восстановленных соединений серы, так и железа), их можно рассматривать как перспективную группу для использования в биогеотехнологии извлечения золота.

С этой целью нами была выделена ассоциация бактерий рода *Sulfobacillus* из зон разогрева руды Олимпиадинского месторождения и проведены лабораторные испытания по бактериально-химическому окислению ее концентрата при температуре 50°С, плотности пульпы 17%, при скорости протока 200 мл/сут. в двух аппаратах объемом по 1л. Исследования показали, что процесс окисления осуществляется тремя штаммами.

Отличительной особенностью изученной ассоциации является то, что в ее состав входят штаммы, различающиеся по температурным оптимумам роста и оптимальным значениям pH. Важным обстоятельством является также тот факт, что в ассоциацию входят штаммы, предпочтительно окисляющие сульфидные минералы как по железному, так и по серному компонентам. Результаты химических анализов показали значительное снижение содержания S^0(до 0,83%), As_s(до 0,012), Sb_s(до 0.012%). Извлечение золота составило 91,2%. Использование бактерий рода *Sulfobacillus* позволяют снизить энергозатраты на поддержание температуры в реакторах, расход серной кислоты и количество сорбентов при цианировании за счет более полного удаления серы и сурьмы.

SPECIES AND STRAINS DIVERSITY OF *SULFOBACILLUS* GENUS AND THEIR PARTICIPATION IN PROCESSES OF BACTERIAL-CHEMICAL OXIDATION OF ARSENOPYRITE CONCENTRATE

Pivovarova T.A., Tsaplina I.A., Zhuravleva A.E., Melamud V.S., Bulaev A.G., Kondrat'eva T.F.
Winodradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, Moscow 117312, Pr. 60-letya Oktyabrya, 7, k. 2.

From scientific articles it is known about the existence of approximately ten industrial plants processing bacterial-chemical oxidation of gold-arsenic concentrates, functioning at 40-42°C. Data about such plants operating at 50°C, i.e. using bacterial associations of the genus *Sulfobacillus*, are absent. However, taking into account unique properties of moderately thermophilic bacteria of the mentioned genus (their high growth and oxidation rates of both reduced sulfur and iron compounds), they can be considered as a perspective group for the use in biogeotechnology of gold recovery. For this purpose association of strains of the genus *Sulfobacillus* was isolated by us from spontaneous heating zones of pyrrhotite pyrite-arsenopyrite gold-containing ores in an operating open pit of Olympiadinsky deposit. Laboratory tests of the bacterial-chemical oxidation of ore concentrate with 17% pulp density and a flow rate, equal to 200 ml per day, by two 1-liter apparatus using, were conducted at 50^0C. Research results showed that the oxidation process is carried out by three strains. The distinctive feature of the studied association is that it consists of strains differing both in the optimum growth temperature and optimum pH values. It is also worth mentioning the fact that association includes strains mainly oxidizing reduced iron and sulfur components. Chemical analysis results showed a considerable decrease in bacterial residua of elemental sulfur (up to 0,83 %), As_s (up to 0,012) and Sb_s (up to 0.012 %). Gold recovery reached 91,2 %. The use of bacteria of the genus *Sulfobacillus* enables to reduce electro energy for maintaining temperature in reactors, to decrease the consumption of sulfuric acid and to reduce the quantity of sorbents during cianidation due to more effective removal of sulfur and antimony from bioleaching residua.

КОНСТРУКТИВНЫЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТАБОЛИЗМ ТЕРМОФИЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ РОДА *SULFOBACILLUS*

Цаплина И.А., Журавлева А.Е., Кондратьева Т.Ф.
Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312, г. Москва, проспект 60-летия Октября, д. 7, корп. 2 e-mail: tsaplina_inmi@mail.ru

Сульфобациллы – постоянные члены сообществ микроорганизмов в области температур до 55^0C, играющие важную роль в биогидрометаллургии при окислении Fe^{2+}, S^{2-}/S^0, сульфидных минералов и органических веществ. Исследованию метаболизма, в особенности энергетического, обуславливающего окислительную способность клеток, посвящены немногочисленные работы.

Бактерии рода *Sulfobacillus* получают энергию не только путем субстратного фосфорилирования, при окислении углеводов по гликолитическому пути и пути Энтнера–Дудорова, и при окислении сульфита с помощью АДФ-сульфурилазы и АФС-редуктазы, но и путем электронтранспортного фосфорили- рования. Последний вывод подтверждают результаты синтеза АТФ и скорости дыхания у *S. thermotolerans* $Kr1^T$ и *S. sibiricus* $N1^T$ при окислении Fe(II) и/или органических соединений, а также подавление синтеза АТФ ингибитором АТФ-азы. Исследование электронтранспортной системы штамма N1 выявило наличие гемов А, В и О и мембранных цитохромов aa_3- и bo_3- типа, растворимого цитохрома *c* и цитохрома b_{573}, обнаруженного ранее в клетках архей. На основании гемового анализа клеток штамма Kr1 предполагается наличие цитохромов *a*- и *b*- типа и, вероятно, цитохрома *c*. Таким образом, окисление субстратов у сульфобацилл происходит с генерацией АТФ при участии АТФ-азы, сопряженное с транспортом электронов от донора на конечный акцептор – O_2. В качестве альтернативного акцептора электронов в условиях гипоксии сульфобациллы способны использовать Fe(III) при окислении ряда субстратов. Полученные данные позволяют заключить, что сульфобациллы обладают не только пластичным углеродным обменом, но и гибким энергетическим метаболизмом, обеспечивающими их устойчивость в экстремальных условиях биовыщелачивания.

CONSTRUCTIVE AND ENERGETIC METABOLISM OF THERMOPHILIC BACTERIA OF THE GENUS *SULFOBACILLUS*

Tsaplina I.A., Zhuravleva A.E., Kondrat'eva T.F.
Winogradky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, Pr. 60-letiya Oktyabrya 7, k. 2, Moscow, 117312, Russia e-mail: tsaplina_inmi@mail.ru

Sulfobacilli are permanent members of microorganism associations in temperature range up to 55^0C, playing a significant role in biohydrometallurgy during Fe^{2+}, S^{2-}/S^0, sulfide minerals and organic substances oxidation. Works, devoted to investigations of metabolism, especially energy metabolism, which determines cell oxidative ability, are few in number.

Bacteria of the genus *Sulfobacillus* obtain energy not only by means of substrate phosphorylation during carbohydrate oxidation *via* glycolytic and Entner–Doudorov pathways and in the presence of sulphite oxidation using ADP sulfurylase и APS reductase, but also by electron transport phosphorylation. The latter conclusion is confirmed by the results of ATP synthesis and respiration rates in *S. thermotolerans* $Kr1^T$ and *S. sibiricus* $N1^T$ cells while Fe(II) and/or organic compounds oxidation, as well as ATP synthesis suppression by the ATP-ase inhibitor. Electron transport system investigations revealed the presence of A, B, and O hemes, membrane aa_3- and bo_3- type cytochromes, soluble cytochrome *c* and the presence of cytochrome b_{573}, detected in archaeal cells earlier. On the basis of heme analysis of strain Kr1 cells the presence of *a*- and *b*- type cytochromes and, probably, cytochrome *c,* is assumed. Thus, presumably, Fe(II) and organic compounds oxidation occurs with ATP generation by the means of ATP-ase, connected with electron transport from the donor to the terminal acceptor – O_2. Under hypoxic conditions sulfobacilli are capable of Fe(III) use as an alternative electron acceptor during oxidation of some substrates. The obtained data allow concluding, that sulfobacilli possess flexible carbon metabolism as well as adaptable energy metabolism, providing their stability under extreme bioleaching conditions.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМОВ В ПРОЦЕССАХ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Крылова Л.Н., Адамов Э.В.
ФГОУ ВПО «Государственный технологический университет «Московский институт стали и сплавов», 119049 Ленинский проспект 4, Москва, Россия

Бактериально-химическое окисление минерального сырья происходит по гомогенным и гетерогенным реакциями, при этом значительную роль имеют массообменные процессы. Кинетика таких процессов нелинейна и продуктивность часто носит экстремальный характер. Для нелинейных имеющих экстремум процессов теоретически и экспериментально показана возможность интенсификации созданием нестационарных режимов, обеспечивающих оптимальные условия, которые невозможно достичь в стационарном и периодическом режиме.

Примером использования нестационарного режима для повышения продуктивности процессов бактериального окисления является отливно-доливной режим, состоящий из управляемого изменения входных и выходных параметров основанного на создании условий, при которых рост биомассы и окисление субстрата поддерживается в состоянии наибольшей скорости - лаг-фазы.

Другой причиной повышения эффективности выщелачивания в нестационарных режимах является увеличение движущей силы процесса. При циклическом сливе раствора и замене свежим раствором режим приближается к режиму идеального вытеснения, обладающему максимально возможной движущей силой.

Инициацией пульсаций скорости потоков с частотой, близкой к собственным частотам турбулентных пульсаций, обеспечивается увеличение коэффициентов массообмена биоокисления минерального сырья. Нами экспериментально показано, что применение вибрационного перемешивания для бактериального вскрытия золота из сульфидов позволяет повысить окисление пирита на 17% по сравнению с пневматическим перемешиванием.

Разработка нестационарных режимов бактериального окисления минерального сырья является существенным резервом для повышения интенсивности и производительности процессов, требует знания происходящих физико-химических явлений, их математического описания с применением методологии теории оптимизации циклических процессов.

APPLICATION OF NON-STATIONARY MODES IN PROCESSES OF BACTERIAL OXIDATION OF MINERAL RAW MATERIAL

Krjilova L.N., Adamov E.V.
FSEE HVT State technological university Moscow Iinstitute of Steel and Alloys, 119049 Leninsky avenue, 4, Moscow, Russia

Bacterial-chemical oxidation of mineral raw material descends on homogeneous and heterogenous responses, thus the considerable role have masstransfer processes. The kinetics of such processes is non-linear also productivity frequently extreme character has. For nonlinear processes having extremum theoretically the opportunity of intensification by building of the non-stationary modes providing optimal requirements which it is impossible to reach in stationary and a periodic duty also is experimentally shown.

Instance of use of a non-stationary mode for pinch of productivity of processes of bacterial oxidation is outflow-having added a mode consisting of run change of entrance and target parameters founded on building of requirements at which body height of a biomass and oxidation of substrate is sustained in a state of the greatest speed - lag-phases.

Other cause of pinch of efficacyy of leaching in non-stationary modes is the augmentation of a motive power of process. At cyclic drainage of solution and changing by fresh solution the mode comes nearer to the mode of theoretical replacement having the greatest possible motive power.

Organization pulsings of speed of streams with frequency, the close to base frequencies of turbulent pulsings, provides augmentation of transfer coefficients of biooxidation of mineral raw material. By us it is experimentally shown, that application of vibrating agitating for bacterial dissecting gold from sulphides allows to increase oxidation of pyrite on 17 % in comparison with pneumatic agitating.

Development of non-stationary modes of bacterial oxidation of mineral raw material is an essential reserve for pinch of intensity and productivity of processes, demands knowledge of the descending physico-chemical phenomena, their mathematical description with application of methodology of the theory of optimization of cyclic processes.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ЗОЛОТОМЫШЬЯКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ТРЕХВАЛЕНТНЫМ ЖЕЛЕЗОМ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

Фомченко Н.В.[1,2], **Муравьев М.И.**[1,2]
[1]*Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312, г. Москва, проспект 60-летия Октября, д. 7, к. 2*
[2]*Московский государственный университет инженерной экологии, 105066, г. Москва, ул. Старая Басманная, д. 21/4*

Предлагается концепция повышения эффективности процесса биоокисления золотомышьяковых концентратов путем проведения его в две стадии. При этом на первой стадии создаются условия, оптимальные для протекания химического окисления сульфидных минералов, а на второй – для их биоокисления. На первой стадии использовался раствор сульфата трехвалентного железа, полученный с применением ассоциации хемолитотрофных микроорганизмов, используемых на второй стадии – биоокисления.

Показано, что с увеличением температуры с 50 до 80°С на первой стадии процесса средняя скорость восстановления полученного биологическим способом Fe^{3+} до Fe^{2+} возрастает в 4 раза. При использовании на первой стадии раствора соли $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$ при 80°С накопление ионов Fe^{2+} сопровождалось снижением суммарной концентрации железа в растворе, что свидетельствовало о его выпадении в осадок.

После первой стадии окисления золотомышьякового концентрата «химическим» трехвалентным железом при 80°С степень окисления сульфидного мышьяка на стадии биоокисления составила всего 80,8%, что близко к контрольному одностадийному варианту.

Сравнение биоокисления золотомышьяковых концентратов в одностадийном (контрольном) и двухстадийном (опытном) процессах при использовании «биологического» железа показало, что степень окисления основного золотосодержащего минерала – арсенопирита – повышалась с 76 до 93%, сульфидов железа – с 84 до 94%, а сульфидов сурьмы – с 61 до 73%.

ДВУХСТАДИАЛЬНОЕ БИООКИСЛЕНИЕ УПОРНОГО ЗОЛОТОСУЛЬФИДНОГО КОНЦЕНТРАТА

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 Б , Москва, Россия

Целью данной работы является разработка двухстадиальной технологии бактериального выщелачивания упорного сульфидного золотосодержащего концентрата, полученного при обогащении руды одного из месторождений Крайнего Севера России. Содержание основных сульфидных минералов в концентрате составляет, %: FeAsS – 9,4, FeS_2 – 26,84, Sb_2S_3 – 0,66. Для бактериального окисления сульфидного концентрата использовалась ассоциация ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов, включая умеренно-термофильные. С точки зрения ферментативного катализа была изучена кинетика бактериального окисления флотационного концентрата в диапазоне температур 32-42°С и рассчитаны константы скорости окисления золотосодержащих минералов. Показано, что арсенопирит быстрее окисляется при температурах, близких к оптимальным для жизнедеятельности мезофильных бактерий, максимальное значение константы скорости окисления которого достигает 0,0604 $ч^{-1}$. За первые двое суток степень окисления арсенопирита составляет более 90%, а пирита – 38,6%. Увеличение скорости и степени окисления более упорного минерала – пирита достигается путем повышения температуры процесса, в результате чего константа скорости окисления увеличивается с 0,0119 $ч^{-1}$ до 0,0186 $ч^{-1}$. Разработанная двухстадиальная схема бактериального окисления сульфидного концентрата позволяет уменьшить продолжительность биовыщелачивания со 120 до 90 часов. При этом конечная степень окисления арсенопирита составляет 98,5%, а пирита – 82,94%. Извлечение золота в процессе дальнейшего сорбционного цианирования твердых продуктов биоокисления увеличивается с 94,6 до 95,7%.

INVESTIGATION OF CHEMICAL OXIDATION PROCESS OF GOLDARSENIC CONCENTRATES BY FE^{3+} RECEIVED BY CHEMICAL AND BIOLOGICAL METHODS

Fomchenko N.V[1, 2], Muravyov M.I.[1, 2]
[1]Institute of microbiology Russian Academy of Science
Prospect 60-let Octyabrya, 7/2, Moscow, 117312, Russia
[2]Moscow state university of environmental engineering,
Staraya Basmannaya street, Moscow, 105066, Russia

The conception of promotion of biooxidation efficiency of goldarsenic concentrates by it realization in two stages is offered. Optimal conditions for the chemical oxidation and biooxidation of sulfide minerals are created on the first and second stages respectively. The ferric sulphate solution, received with the application of association of chemolithotrophic microorganisms, applied on the second stage (biooxidation) was used on the first stage.

It was shown that with the increase of temperature from 50 up to 80°C on the first stage of the process average rate of Fe^{3+} to Fe^{2+} transformation increased four times. The use of salt solution $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$ at 80°C was accompanied with decrease of total iron concentration in solution that testified to its residue precipitation.

After first stage of oxidation of goldarsenic concentrate by "chemical" ferric iron at 80°C oxidation rate of arsenic sulfide on stage of biooxidation is only 80,8%. That is close to control one-stage process.

Comparison of goldarsenic concentrates biooxidation in one-stage process (control) and two-stage pilot process with use of «biological» ferric iron showed, that oxidation degree of the main gold-bearing mineral (arsenopyrite) increased from 76 to 93 %, iron sulfide and stibium sulfide oxidation degree increased from 84 to 94% and from 61 to 73% respectively.

TWO-STAGE BIOOXIDATION OF REFRACTORY GOLD SULFIDE CONCENTRATE

P.A. Zaulochny, G.V. Sedelnikova, E.E. Savari, D.H. Kim
Central research institute of geological prospecting for base and precious metals (TSNIGRI),
Varshavskoe sh.,129, k.1, 117545 Moscow, Russia,

The aim of this work was development of the two-stage bacterial leaching technology for the refractory sulfide gold bearing concentrate obtained in treatment of ore from a deposit located in northern Russia. The percentage of the sulfide minerals was: arsenopyrite – 10.0%, pyrite – 30.4%, antimonite – 0.7%. The association of the acidophilic chemolitotrophic microorganism including moderately termophilic was used for the sulfide concentrate biooxidation. In the temperature range 32-42°C the kinetics of the flotation concentrates bioleaching was studied using the theory of the enzyme catalysis. The constants of the oxidation rate were calculated for gold bearing minerals. It was shown that arsenopyrite oxidation rate faster when bacteria work in the mesophilic conditions. The maximum of the constant oxidation rate of arsenopyrite is 0.0604 h^{-1}. During first two days oxidation rate of arsenopyrite is more than 90% and pyrite – 38.6%. The oxidation rate of the more refractory sulfide mineral – pyrite – increases with the increase of the bioleaching temperature. As the result the constant oxidation rate of pyrite changes from 0.0119 to 0.0186 h^{-1}. Duration of bioleaching decreases from 120 to 90 hours with using two stage scheme of the sulfide concentrates biooxidation. The final oxidation rate of arsenopyrite is 98.5% and pyrite – 82.94%. The gold recovering from the solids products of the biooxidation by the sorption cyanidation increases from 94.6 to 95.7%.

БИОДЕСТРУКЦИЯ СИЛИКАТНЫХ МИНЕРАЛОВ

Ким Е.А., Адамов Э.В., Крылова Л.Н.
ФГОУ ВПО «Государственный технологический университет «Московский институт стали и сплавов», 119049 Ленинский проспект 4, Москва, Россия

В структуре силикатных минералов групп серпентины, амфиболы, пироксены, оливины, алюмосиликаты и др., в качестве основных компонентов или примесей находятся катионы металлов никеля, алюминия, кобальта, магния, железа. Большинство металлосодержащих промышленных силикатов в руде относится к слоистому типу, строение которого обусловлено шестью различными комбинациями тетраэдрического Si-O и октаэдрического Me-O слоев, а также наличия межпакетных катионов и гидратных слоев. В случае блокирования в минералах связей Me-O связями Si-O для выщелачивания металлов необходимо разрушать тетраэдрический слой. Силоксановые связи Si-O в силикатах обладают высокой энергией связи, их разрыв вызывают лишь концентрированные горячие щёлочи и концентрированная серная и плавиковая кислоты.

Известна способность ряда гетеротрофных микроорганизмов классов грибы, дрожжи и бактерии разрушать силоксановые связи, предположительно за счет действия вырабатываемых из органического субстрата аминокислот, например по реакции $–CH_2–CH_2– \rightarrow –CH=CH– + –2\bar{e} +2H$. Образующиеся электроны поступают в цепь окисления «кислород - живая клетка» и используются в цикле синтеза биомассы по восстановительным реакциям.

Выщелачивание никелевой силикатной руды в присутствии гетеротрофных бактерий показало снижение значения pH среды с 7 до 4 и окислительно-восстановительного потенциала с 105 до минус 450 mV, преимущественное выщелачивание силикатных минералов, строение которых включает ослабленную связь Si-O вследствие расширения тетраэдрического слоя в природных условиях и сужения октаэдрического слоя. При биовыщелачивании силикатной руды в первую очередь разрушаются фазы антофиллита, лизардита, талька, хлорит-клинохлора, кварца, содержание в кеке выщелачивания металлов повышается и содержание кремния - снижается.

Таким образом, в технологии извлечения металлов из силикатных руд перспективно применять биодеструкцию силикатных минералов гетеротрофами.

BIOLOGICAL DESTRUCTION OF SILICATE MINERALS

Kim E.A., Adamov E.V., Krylova L.N.
State technological university Moscow Iinstitute of Steel and Alloys (MISIS),
119049 Leninsky avenue, 4, Moscow, Russia

In structure of silicate minerals of groups serpentine asbestoses, amphiboles, piroksenes, olivines, alumosilicates, etc., as the basic components or impurity are cations metals of nickel, aluminium, cobalt, magnesium, iron. The majority of the metallic production silicates in ore falls into to stratose phylum which constitution is caused by six various combinations tetrahedral Si-O and octahedral Me-O layers, and also presence of interbatch cations and hydrated layers. In case of blocking in minerals of bond Me-O bonds Si-O for leaching metals it is necessary to blast a tetrahedral layer. Silicium-oxygenous bond Si-O in silicates have high energy of bond, their break is caused with only concentrated hot alkalis both the concentrated sulfuric and fluoric acids.

Ability of some heterotrophic microorganismes of classes fungi is known, yeast and bacteria to blast silicium-oxygenous bond, presumably due to operation of developed amino acids from organic substrate, for example on reaction-CH2-CH2-Ж-CH=CH-+-2+2H$\bar{e}$. Formed electrons act in a circuit of oxidation « oxygenium - a living cell» and are used in a cycle of synthesis of a biomass on the reduction reactions.

Leaching nickel silicate ore at presence heterotrophic bacteria has shown decrease of value pH environments with 7 up to 4 and oxidation-reduction potential with 105 up to a minus 450 mV, primary leaching silicate minerals which structure includes weakened bond Si-O owing to expansion tetrahedral a layer naturally and narrowings octahedral a layer. At bioleaching silicate ore phases of anthophyllite, lizardite first of all collapse, talc, chlorite-klinichlore, quartz, the contents in kake of leaching metals raises also the contents of silicon - is reduced.

Thus, in technology of extraction of metals from silicate ores is perspective to apply biological destruction silicate minerals heterotrophic microorganismes.

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ НИКЕЛЕВЫХ РУД УМЕРЕННО АЦИДОФИЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМА-МИ

Вацурина А.В.[1], Вайнштейн М.Б.[1,2], Панченко Е.Г.[3]
[1] Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН (ИБФМ). пр. Науки 5, г. Пущино, Московская обл., 142290, Россия.
[2] Пущинский государственный университет, пр. Науки 3, г. Пущино, Московская обл., 142290, Россия.
[3] Тульский государственный университет, пр. Ленина 92, 300600, г. Тула

Классичесая схема биовыщелачивания руд основана на окислении сульфидных минералов бактериями до сульфата с переходом металла руды в раствор. Применение супер-ацидофильных тионовых бактерий требует обрабатывать руду химически серной кислотой, что снижает pH смеси, восстанавливает железо, усиливает окислительные процессы. Однако применение серной кислоты повышает стоимость производства и требует последующей ремедиации загрязняемого и закисляемого участка. Литературные данные свидетельствуют о возможности применения умеренных ацидофильных бактерий для выщелачивания пород, включая не относящихся к классическим тионовым бактериям. Это означает, что вскрытие пород может происходить не только за счет окисления сульфидных минералов и может быть применено для силикатных руд. Наши засевы сульфидных руд образцами хвостов, как микробиотой, развившейся на продуктах переработки или выветривания этих руд, а также микроорганизмами, принадлежащими к разным таксономическим группам, показал высокую специфичность выщелачивающей микрофлоры. Так, несмотря на практически повсеместное присутствие в проверенных образцах руд бактерий родов *Acidithiobacillus* и *Leptospirillum*, известных как классические выщелачивающие микроорганизмы, процесс выщелачивания был ограничен и специфичен. Предполагается, что промышленные штаммы выщелачивающих бактерий должны подбираться для каждого вида руды индивидуально. Наши эксперименты по выщелачиванию силикатных руд умеренно ацидофильными микроорганизмами показали положительные результаты по извлечению никеля у: мицелиальных грибов *Aspergillus niger*, дрожжей *Yarrowia lipolytica*, ассоциации дрожжей и молочнокислых бактерий Tibi и у бактерий разных групп. Было показано, что: 1) умеренные ацидофилы могут успешно выщелачивать никель из силикатных руд, 2) спектр выщелачивающих органических кислот широк.

Работа была выполнена при поддержке Проекта МНТЦ 3624.

BIOLEACHING OF NICKEL ORES WITH MODERATE ACIDOPHIL MICROORGANISMS

Vatsurina A.V.[1], Vainshtein M.B.[1,2], Panchenko E.G.[3]
[1] Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms (IBPM), RAS,
pr. Nauki 5, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia.
[2] Pushchino State University,
pr. Nauki 3, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia.
[3] Tula State University, pr. Lenina 92, 300600, Tula

Classic scheme of ore bioleaching is based on bacterial oxidation of sulfide minerals to sulfate with related output of metals into solution. Application of super-acidophilic thionic bacteria permits additional application of chemical treatment with sulfuric acid that decreases pH, reduces iron, and activates processes of oxidation. Meanwhile, application of sulfuric acid increases costs of the industry and needs the following remediation of the polluted and acidic site. Literature data witness possibility of application of moderate acidophilic bacteria for bioleaching of ores, including other than thionic bacteria. It means that degrading of ores can be produced not only via oxidation of sulfide minerals and can be used for silicate ores.

Our inoculations of sulfide ores with samples of tailings as with microbiota grown on products of treatment or weathering of these rocks as well microorganisms belong to different taxonomic groups shown high specification of the leaching microbiota. For example, despite of wide spreading bacteria of genera *Acidithiobacillus* and *Leptospirillum* (well known classic leaching bacteria) in our samples. Process of the nickel leaching was strictly limited and specific. It is suggested that industrial strains of leaching bacteria should be selected for each kind of ores separately.

Our experiments on leaching of silicate nickel ores with moderate acidophilic bacteria shown positive results with different groups of microorganisms: mycelial fungies *Aspergillus niger*, yeasts *Yarrowia lipolytica*, association of yeasts and lactic bacteria Tibi, and with bacteria of some different taxonomic and physiological groups. It was shown: 1) moderate acidophiles can leach nickel from silicate ores successfully, 2) spectrum of the leaching organic acids is wide.

The study was supported by the ISTC Project # 3624.

БИОГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА КОЛЛЕКТИВНОГО СУЛЬФИДНО-МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТА МОФ АЛМАЛЫКСКОГО ГМК КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Сагдиева М.Г.
Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент
E-mail: msagdieva@mail.ru

Нами проведены лабораторные исследования по биовыщелачиванию коллективного сульфидного медно-молибденового концентрата (КСММК) медно-обогатительной фабрики (МОФ) ОАО “Алмалыкский горно-металлургический комбинат” (АГМК) в колонках по типу кучного выщелачивания и испытания чанового метода биовыщелачивания КСММК на смонтированной лабораторной установке в режиме непрерывного биовыщелачивания. Определены основные параметры выщелачивания: питательная среда – 1-ый раствор среды 0,25 9К; pH 1,5; Eh выше 700 мВ; Т:Ж - 1:4(5); аэрация 0,3 л/л раствора. Время процесса биовыщелачивания в конце испытаний составило 120-144 часов; концентрация меди в конце процесса – 12,4-14,1 г/л. Показано, что окисление сульфидных минералов КСММК достигает 74%, при этом до 92% меди из КСММК переводится в продукционные растворы биовыщелачивания. На основании результатов проведенных минералогических исследований установлено преимущественное окисление халькопирита. Показано, что в процессах биовыщелачивания КСММК наблюдается вскрытие золота, которое обнаруживается в кеке бактериального выщелачивания КСММК.

В продукционных растворах биовыщелачивания КСММК, наряду с медью, цинком, молибденом, марганцем, обнаружены в технологически значимых концентрациях рений, кадмий, кобальт, никель и теллур. Разработаны методы извлечения меди из продуктивных растворов на ионообменную смолу S-930 Английской фирмы “PUROLITE”. Максимальная степень извлечения меди на смолу составила 62,9%; показано, что полученные элюаты пригодны для стандартных условий электролиза АГМК.

BIOHYDROMETALLURGICAL PROCESSING COLLECTIVE SULFIDE COPPER-MOLYBDENUM CONCENTRATE CCF ALMALYK MMC AS ALTERNATIVE OF FIRE TECHNOLOGY

Sagdieva M.G.
Institute Microbiology of Academy Sciences of Republic of Uzbekistan,
Tashkent E-mail: msagdieva@mail.ru

We conduct laboratory researches on bioleaching collective sulfide copper-molybdenum concentrate (CSCMC) Copper Concentrating Factory (CCF) Open Society “Almalyk Mining and Metallurgical Complex” (AMMC) in columns as compact leaching and tests of vat bioleaching method CSCMC on the mounted laboratory installation in a mode continuous bioleaching Key parameters leaching are advanced: a nutrient medium – 1st solution of Wednesday 0,25 9K; pH 1,5; Eh above 700 мВ; T:Ж - 1:4 (5); aeration 0,3 л/л a solution. Process time bioleaching in the end of tests has constituted 120-144 hours; concentration of copper in the end of process – 12,4-14,1 г/л. It is shown that oxidation of sulphide minerals (CSCMC) reaches 74 %, thus to 92 % of copper from KCMMK is transferred in product solutions bioleaching. On the basis of results of the conducted mineralogical researches primary oxidation chalcopyrite is established. It is shown that in processes bioleaching CSCMC opening of gold which finds out in product after bioleaching of bacterial leaching CSCMC is observed.

In product solutions bioleaching CSCMC, along with copper, zinc, molybdenum, manganese, cadmium, cobalt, nickel and tellurium are found out in technologically significant concentration rhenium. Methods of extraction of copper from productive solutions on ion-exchange pitch S-930 of English firm “PUROLITE” are developed. The maximum degree of extraction of copper on pitch has constituted 62,9 %; it is shown that received column effluent are suitable for standard conditions electrolysis AMMC.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИООКИСЛЕНИЯ УПОРНОГО ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АССОЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ С ОПТИМУМОМ РОСТА ПРИ 50^{0}С

Солопова Н.В., Белый А.В., Даннекер М.Ю.
ИЧ ИПЦ ЗАО «Полюс».
Россия, 660061, Красноярск, ул. Цимлянская, 37

Одним из направлений интенсификации процесса биоокисления упорных золотосодержащих концентратов является выбор ассоциации микроорганизмов способных эффективно окислять сульфиды и вскрывать благородные металлы, ассоциированные в сульфидных минералах, главным образом в арсенопирите, пирите и пирротине.

Использование высокотемпературной ассоциации микроорганизмов в биогидрометаллургических технологиях окисления сульфидных минералов с целью извлечения золота дает ряд преимуществ по сравнению с мезофильными и умеренно термофильными ассоциациями: снижаются энергозатраты на охлаждение реакторов, уменьшается расход серной кислоты на поддержание оптимального значения pH пульпы, достигается более полное окисление сульфидных минералов, а также элементной серы и ее восстановленных соединений, что приводит к снижению расхода цианистого натрия.

По предварительным исследованиям при биоокислении флотоконцентрата руды Олимпиадинского месторождения ассоциацией микроорганизмов с оптимумом роста при 50^{0}С с плотностью 130 г/л степень окисления сульфидных элементов составила: Fe_S – 73,4 %; S_S – 50,2 %; As_S – 88,3 %; Sb_S – 64,0 %, тогда как степень окисления сульфидных элементов при окислении флотоконцентрата руды Олимпиадинского месторождения с плотностью 150 г/л составила: Fe_S – 59,8 %; S_S – 62,4 %; As_S – 82,9 %; Sb_S – 56,0 %.

При последующем сорбционном выщелачивании биокека Олимпиадинского месторождения плотностью 130 г/л извлечение золота из твердой фазы составило 84,45%. Тогда как при сорбционном выщелачивании биокека Олимпиадинского месторождения плотностью 150 г/л извлечение золота из твердой фазы составило 89,67%.

INTENSIFICATION OF THE BIOOXIDATION OF REBELLIOUS GOLD-BEARING RAW MATERIALS WITH THE USAGE OF MICROORGANISM US ASSOCIATION WITH THE GROWTH OPTIMUM BY 50^{0}C

Solopova N.V., Belyi A.V., Danneker M.Y.
Gold mining company "Polus",
Tsimlynskay, 37, Krasnoyarsk, 660061, Russia

One of the directions of intensification of biooxidation process of goldbearing concentrates is the selection of microorganismus association capable of effective sulphides oxidating and penetrating of precious metals which are associated in sulphide minerals, predominantly in arsenopyrite, pyrites and pyrrhotine.

The usage of hyperthermal association of microorganismus in biohydrometallurgical technologies of sulphide minerals oxidation for the purpose of gold taking 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, better oxidation of sulphide minerals is reached as well as of elemental sulphur and its deoxidated compounds – it leads to reduction of sodium cyanide consumption.

According to the preliminary study in biooxidation of ore float concentrate of Olimpiadinskoe deposit by association of microorganismus with the growth optimum by 50^{0}C with density 130g/l the oxidation degree of sulphide elements is: Fe_S – 73,4 %; S_S – 50,2 %; As_S – 88,3 %; Sb_S – 64,0 %, whereas the oxidation degree of sulphide elements by oxidation of ore float concentrate of Olimpiadinskoe deposit with density 150 g/l is: Fe_S – 59,8 %; S_S – 62,4 %; As_S – 82,9 %; Sb_S – 56,0 %.

In the following cyanide leaching of biocake of Olimpiadinskoe deposit with density 130 g/l , gold extraction from solid phase was 84,45%. Whereas gold extraction from solid phase was 89,67% during the leaching of biocake of Olimpiadinskoe deposit with density 150 g/l.

КОМПЛЕКСНЫЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

Сваровская Л.И., Алтунина Л.К.
Институт химии нефти СО РАН
Россия, 634021, Томск, Академический пр., 3

На обводненных месторождениях, вступивших в позднюю стадию разработки, экономически выгодно применение экологически безопасных микробиологических методов увеличения нефтеотдачи. В процессе вытеснения остаточной нефти из коллектора влияние микробного сообщества на закрепленную малоподвижную нефть носит характер десорбции и имеет чисто физико-химическую природу. Активизация роста и размножение пластовой микрофлоры стимулирует накопление продуктов метаболизма, способствующих десорбции нефти.

Комплексный физико-химический и микробиологический метод увеличения нефтеотдачи разработан с учетом особенностей микробиологической характеристики пластовых вод, термобарических и геологических условий нефтегазовой залежи н-миоцена месторождения Белый Тигр, Вьетнам. Метод основан на суммарном эффекте вытеснения нефти композицией ИХН-КА и активизированной углеводородокисляющей микрофлорой. Активизирующим субстратом для микроорганизмов служит азотистые компоненты, входящие в состав нефтевытесняющей композиции ИХН-КА. Максимальный рост и увеличение численности микрофлоры на 4–6 порядков получены при введении в пластовую воду 0.2–1.0 % раствора композиции.

На керновой модели пласта при температуре 130 °С и давлении 40 атм проведены исследования фильтрационных характеристик и нефтевытесняющей способности метода в условиях приближенных к пластовым месторождения Белый Тигр. Поровый объем модели 108 см^3, проницаемость по газу 0.5 Дарси, длина керна 26 см. Коэффициент нефтевытеснения морской водой составил 57.4 %. Применение комплексного физико-химического и микробиологического метода увеличило коэффициент нефтевытеснения на 15–17 %.

COMBINED PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL METHOD INTENDED TO ENHANCE OIL RECOVERY

Svarovskaya L.I., Altunina L.K.
Institute of Petroleum Chemistry, Russian Academy of Sciences,
3, Academichesky Avenue, 634021, Tomsk, Russia

It is promising and economically profitable to apply ecologically safe microbiological methods to enhance oil recovery in overflooded oil fields at a later stage of their development.

In the process of residual oil displacement from reservoir the effect of microbial association on fixed and slow-moving oil is of desorption character and has purely physico-chemical nature. Activated growth and reproduction of reservoir microflora stimulate the accumulation of metabolism products, which promote oil desorption.

A combined method has been developed to enhance oil recovery taking into account microbiological characteristics of the formation waters, thermobaric and geological conditions of oil-and-gas reservoirs in White Tiger oil field (Vietnam). The method is based on the total effect of oil displacement carried out with IKhN-KA system and activated hydrocarbon-oxidizing reservoir microflora. Nitrogen components composing oil-displacing system serves as an activating substrate for microorganisms. Maximal growth and increase in the number of microflora by 4–6 orders was achieved at the injection of 0.2–1.0 % solution of oil-displacing IKhN-KA system into the formation water.

Filtration properties and oil-displacing capacity were studied using core reservoir models at 130 °C and at a pressure of 40 atm under the conditions close to those observed in White Tiger oil field. Porous volume of the model was 108.2 cm^3, gas permeability was 0.7 Darcy, core length – 26 cm. Oil displacement efficiency amounted to 57.4 %. Due to the use of a combined physico-chemical and microbiological method one increased oil displacement efficiency by 15–17 %.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КСММК АГМК УЗБЕКИСТАНА ТЕРМОФИЛЬНЫМИ АЦИДОФИЛЬНЫМИ АССОЦИАЦИЯМИ БАКТЕРИЙ

Черкасова Г.В., Сагдиева М.Г.
Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент,100128, ул. А. Кадырий, д.7Б

В процессе биовыщелачивания сульфидных концентратов чановым методом доказана эффективность и перспективность применения термофильных активных форм железо- и серо-окисляющих микроорганизмов, обладающих высокой способностью окислять сульфидные минералы. В результате скрининга среди 22 мезофильных музейных ассоциаций ацидофильных железо- и сероокисляющих культур, выделенных из различных отвальных руд Алмалыкского региона, выявлены две термофильные ассоциации, активно окисляющие железо на элективных средах для термофильных железо- и сероокисляющих бактерий, в которых железо заменяли коллективным сульфидным медно-молибденовым концентратом (КСММК) медно-обогатительной фабрики (МОФ) Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК). Термофильные ассоциации бактерий предварительно адаптировали к КСММК в условиях качалки (180 об/мин) при 50°С путём многократных пересевов на средах с КСММК. Чистоту культур определяли непосредственно путём микроскопии и посевом на элективные питательные среды. Проведены сравнительные лабораторные исследования по геохимической активности мезофильных и термофильных ассоциаций при температуре 28-30°С и 50°С в условиях качалки (180 об/мин) при различных соотношений твердого и жидкого (Т:Ж = 1:5, 1:10, 1:20). Использование активных термофильных ассоциаций позволило значительно увеличить скорость окисления халькопирита и пирита, являющихся основными сульфидными минералами КСММК. Наиболее активно окисление халькопирита отмечено при соотношении твёрдой и жидкой фаз, равном 1:10. Таким образом экспериментально показана перспективность использования термофильных ассоциаций железо- и сероокисляющих бактерий для биовыщелачивания КСММК.

INTENSIFICATION OF PROCESS KSCMC BIOLEACHING OF AMMC OF UZBEKISTAN BY THERMOPHILIC ACIDOPHILIC BACTERIA ASSOCIATIONS

Cherkasova G. V., Sagdieva M. G.
Institute of Microbiology of AS RUz,
Tashkent, 100128, A.Kadyry's street, Building 7B

In bioleaching process of sulphidic concentrates by tank method the efficiency and perspectivity of application of thermophilic active forms of iron- and the sulfur-oxidizing microorganisms possessing with high ability to oxidize sulphidic minerals has been proved. As a result of screening among 22 mesophiles museum associations acidophilic iron - and sulfur oxidizing cultures allocated from various heap ores of Almalyksky region, two thermophilic associations, that actively oxidize iron on elective medium for thermophilic iron - and sulfur oxidizing bacteria in which iron replaced collective sulphidic copper-

molybdenum by a concentrate (CSCMC) copper-concentrating factory (CCF) Almalyk Mining Metallurgical Complex (AMMC), have been revealed. Thermophilic associations of bacteria were preliminary adapted to KSCMC in conditions of orbital shaker (180 rpm) at 50°C by repeated resowings to the media containing KSCMC. The cleanliness (purity) of cultures was defined directly in a way of microscopy and sowing to elective nutrient mediums. The comparative laboratory investigations for geochemical activity of mesophilic and thermophilic associations have been conducted at temperature range 28-30°C and 50°C in conditions of orbital shaker (180 rpm) at various ratios of solid and liquid phases (S:L = 1:5, 1:10, 1:20). The use of active thermophilic associations has allowed to increase considerably the oxidation speed of both chalcopyrite and pyrite, which constitute CSCMC as the basic sulphidic minerals. The most active oxidation of chalcopyrite has been registered under the ratio value of solid and liquid phases equal to 1:10. Thus, the perspectivity of use of thermophilic iron- and sulfur-oxidizing bacteria associations for CSCMC bioleaching has been experimentally shown.

МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ АКТИВНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ ПОДЗЕМНОГО ХРАНИЛИЩА ГАЗА

Иванова А.Е., Борзенков И.А., Тарасо А.Л., Беляев С.С.
Учреждение Российской академии наук Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312, Москва, пр-т 60-летия Октября, д. 7, корп. 2
E-mail: avian@newmail.ru

Исследования, проведенные на подземном хранилище газа (ПХГ) показали, что важным источником микроорганизмов и биогенных элементов в изучаемой экосистеме, являются вода и различные примеси техногенного характера, содержащиеся в следовых количествах в магистральном газе, закачиваемом в ПХГ. В связи с этим функциональное разнообразие, численность и активность бактерий максимальны в водных пробах из системы очистки и подготовки газа и эксплуатационно-нагнетательных скважинах и значительно ниже в зоне наблюдательных скважин. В составе микробного сообщества преобладали разнообразные анаэробные микроорганизмы (бродильные бактерии, метаногены, ацетогены, сульфат-, нитрат- и железовосстанавливающие бактерии), но и численность аэробных органотрофов (в том числе углеводород- и нефтеокисляющих бактерий) достигала высоких значений. Последние отличались лабильностью метаболизма и в условиях отсутствия кислорода были способны осуществлять анаэробное дыхание с нитратом и/или Fe^{3+}.

Радиоизотопные исследования показали наличие современных бактериальных процессов сульфатредукции и метаногенеза в водной фазе различных элементов технологической системы ПХГ, максимальная интенсивность которых (до 0.5 мг S^{2-} $л^{-1}$×$сут^{-1}$ и 2.8 мл CH_4 $л^{-1}$×$сут^{-1}$ соответственно) установлена для проб, отобранных из технологических емкостей наземного оборудования по подготовке газа.

Микроорганизмы, выделенные из хранилища, в лабораторных условиях использовали различные акцепторы (нитрат, сульфат, оксидо-гидроксид железа (III), CO_2) и доноры (водород, ряд органических соединений, в том числе формиат, ацетат, пропионат, бутират, изо-бутират, метанол, диэтиленгликоль) электронов. Большинство этих соединений было обнаружено в исследованной экосистеме. И настоящем исследовании установлено, что некоторые из них, в том числе метанол и ацетат, являются важными субстратами для функционирования анаэробного бактериального сообщества in situ.

Высокие скорости терминальных анаэробных процессов в совокупности с широким распространением микроорганизмов на территории ПХГ, большой численностью и уникальным катаболическим потенциалом бактериального сообщества свидетельствуют о его реальном вкладе в геохимию органических и неорганических соединений в природно-техногенной экосистеме ПХГ.

MICROORGANISMS AND THEIR ACTIVITY IN UNDERGROUND GAS STORAGE UNITS

A.E. Ivanova, I.A. Borzenkov, A.L. Tarasov, S.S. Belyaev
Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
E-mail: avian@newmail.ru

Microbiological study of underground gas storage system (UGS) showed that an important source of microorganisms and biogenic elements in the ecosystem studied is water and various technogenic admixtures contained in trace amounts in the gas entering from the gas main in the period of gas injection into the UGS. Owing to this fact, the bacterial functional diversity, number, and activity are maximal in the system of gas treatment and purification and in the operation and injection wells, and considerably lower in the observation well zone. Various anaerobic microorganisms (fermenting bacteria, methanogens, acetogens, sulfate-, nitrate-, and iron-reducing bacteria) predominated in the community but the numbers of aerobic organotrophs (including hydrocarbon- and oil-oxidizing ones) also reached high values. The latest microorganisms were distinguished by their flexible metabolism and under the absence of oxygen were able to respire anaerobically with nitrate and/or Fe^{3+}.

The radioisotopic method showed the availability of modern processes of sulfate reduction and methanogenesis in the aqueous phase of the different units of the UGS technological system, with the maximal rate of these processes (up to 0.5 mg S^{2-} l^{-1}· day^{-1} and 2.8 ml CH_4 · day^{-1} respectively) recorded in the samples carried out from the above-ground technological equipment of gas purification.

Under laboratory conditions microorganisms isolated from the UGS were able to utilize different electron acceptors (nitrate, sulfate, ferric oxide-hydroxide, CO_2) and donors (hydrogen, number of organic compounds, including formate, acetate, propionate, butyrate, iso-butyrate, methanol, diethylene glycol). Most of these compounds were found in the UGS ecosystem. The present study established that some of them, including methanol and acetate, are the important substrates sustaining for the functioning of the anaerobic bacterial community in situ.

The high rates of terminal anaerobic processes, together with the broad distribution of microorganisms over the UGS, their great number, and unique catabolic potential of a bacterial community, gives evidence of the real contribution of the biogenic component to the geochemistry of organic and inorganic compounds in the natural and technogenic ecosystem in question.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*, ВЛИЯЮЩИХ НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ГЛИН БЕЛОРУССКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Куис Л.В., Маркевич Р.М.
Белорусский государственный технологический университет
220006 Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 13а

Глины белорусских месторождений являются полиминеральными, характеризуются значительным количеством примесных минералов и имеют невысокие технологические показатели. После обработки глинистых суспензий культуральной жидкостью бактерий рода *Bacillus* повышаются число пластичности, коэффициент устойчивости к сушке, уменьшается воздушная линейная усадка образцов из биообработанных глин. Наиболее существенные изменения наблюдаются при использовании культуральных жидкостей *Bacillus mucilaginosus* и штамма бактерий рода *Bacillus*, выделенного из глины белорусского месторождения. Эти культуральные жидкости получены при выращивании бактерий на синтетической среде определенного состава и содержат синтезированные бактериями кислоты и экзополисахариды.

Методом ГЖХ установлено наличие в культуральных жидкостях следующих органических кислот: летучих – муравьиной, уксусной, нелетучих – монокарбоновых (молочная, пировиноградная), дикарбоновых (щавелево-уксусная, щавелевая, янтарная, винная) и трикарбоновой (лимонная). Показано, что при культивировании исследуемых штаммов на накопление органических кислот в культуральных жидкостях влияет источник азота в питательной среде. При использовании аммонийного азота в общем количестве кислот преобладает уксусная, ее количество значительно больше, чем при использовании нитратного источника азота.

Наибольшее количество экзополисахаридов накапливается в культуральных жидкостях, полученных при выращивании бактерий на синтетической среде с нитратным источником азота и высоким соотношением в среде углерода к азоту. Осажденный и очищенный экзополисахарид из культуральной жидкости *Bacillus mucilaginosus* ионообменной хроматографией разделен на нейтральную и заряженную фракции, в отличие от ранее описанных он имеет большую молекулярную массу (1747885 Да).

METABOLISM CHARACTERISTICS OF BACTERIA OF GENUS *BACILLUS* INFLUENCING ON THE PROPERTIES OF CERAMIC MIXES ON THE BASIS OF THE BELARUSIAN DEPOSITS CLAY

Kuis L.V., Markevich R.M.
Belarusian state technological university
220006 Republic of Belarus, Minsk, Sverdlova st., 13a

Belarusian deposits clay are polymineral, they are characterized by a significant amount impurity minerals and have low technological parameters. The number of plasticity, factor of stability to drying is raised after processing clay suspensions with culture broth of bacteria of genus *Bacillus,* the air linear shrinkage of the samples from bioprocessed clay is decreased. The most essential changes are observed in the case of using culture broths *Bacillus mucilaginosus* and strain bacteria of genus *Bacillus* allocated from the clay of the Belarusian deposit. These culture broths are received at cultivation of bacteria on the synthetic medium of the certain structure and they contain acids and exopolysaccharides synthesized by bacteria.

Presence in culture broths of the following organic acids, such as volatile - formic, acetic, non-volatile - monocarboxylic (lactic, pyruvic), dicarboxylic (oxaloacetic, oxalic, amber, wine) and tricarboxylic (citric) was established by GLC method. It is shown, that the source of nitrogen in a nutrient medium influences on accumulation of organic acids in culture broths at the cultivation researched strain. Using ammonium nitrogen acetic acid prevails in total amount of acids, and its quantity is much more, than at using nitrate a source of nitrogen.

The most quantity of exopolysaccharides is cumulated in culture broths, received at cultivation of bacteria in the synthetic medium with nitrate as a source of nitrogen and high ratio of carbon to nitrogen in the medium. Precipitated and refined exopolysaccharide from culture broth *Bacillus mucilaginosus* is separated into the neutral and charged fractions by ion-exchange chromatography, it has the larger molecular weight (1747885 dalton) in contrast to exopolysaccharides described earlier.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

Кузякина Т.И., Мурадов С.В., Хайнасова Т.С., Левенец О.О., Балыков А.А., Рогатых С.В.
Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, 683002 г. Петропавловск-Камчатский, Северо-Восточное шоссе, 30, а/я 56

Бактериальное окисление сульфидных руд является перспективным направлением биотехнологии. На территории России Камчатка является третьей по значимости никель-кобальтовой провинцией после Кольского полуострова и Норильского района. В связи с возросшими требованиями к технологическим процессам и ужесточением контроля по охране окружающей среды малоотходная технология биовыщелачивания представляется наиболее рациональным путем развития горнодобывающей промышленности Камчатского края.

Разрабатывается технология бактериально-химического окисления сульфидных руд. Осуществляется выделение автохтонных сообществ ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов из сульфидной руды кобальт-медно-никелевого месторождения Шануч. По данным молекулярно-генетического анализа в микробных сообществах присутствуют микроорганизмы видов *Acidithiobacillus ferroxidans*, *At. thiooxidans*, родов *Sulfobacillus*, *Ferroplasma*.

Исследование окислительной активности сообществ, неадаптированных к руде и условиям процесса, при 30˚С показало наиболее эффективные сообщества, выделенные из измельченной неокисленной руды (выход металлов в раствор: Ni^{2+} = 15,60%, Cu^{2+} = 5,55%, Co^{2+} = 9,89%) и из окисленной руды (Ni^{2+} = 11,26%, Cu^{2+} = 5,26%, Co^{2+} = 5,90%). При проведении бактериально-химического окисления руды сообществом из измельченной неокисленной руды при 35°С выход металлов в раствор составил: Ni^{2+} = 50,67%, Cu^{2+} = 9,71%, Co^{2+} = 31,38%.

Проводится последовательная адаптация микробных сообществ к плотности пульпы (2% - 5% - 10%) с целью получения наиболее активной микробной культуры, исследуется кинетика биовыщелачивания сульфидной руды месторождения Шануч каждым сообществом, определяются оптимальные параметры процесса бактериально-химического окисления руды.

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BIOLEACHING IN KAMCHATKA

Kuzyakina T.I., Muradov S.V., Khainasova T.S., Levenets O.O., Balykov A.A., Rogatykh S.V.
Research Geotechnologic Centre FED RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

Bacterial oxidation of sulfidic ores is a perspective direction of microbial biotechnology. In Russia Kamchatka is a third in importance nickel-cobalt province after Kol'sky peninsula and Noril'sky district. Because of increased requirements to technological processes and toughening of control after preservation of the environment the low-waste technology seems to be the most rational way for development of Kamchatka's mineral resource industry.

The work for development of technology of bacterial-chemical oxidation of sulfidic ores has begun. We lead the isolation of indigenous communities of acidophilic chemolitothrophic microorganisms from mine Shanuch. According to preliminary data of molecular analysis there are microorganisms of species *Acidithiobacillus ferroxidans*, *At. thiooxidans*, and genera *Sulfobacillus*, *Ferroplasma* in microbial associations from Shanuch.

Research of oxidative activity of microbial consortia, non-adapted to ore and process conditions, had shown the highest efficiency of communities isolated from grinded non-oxidated ore at 30˚C (Ni^{2+} = 15,60%, Cu^{2+} = 5,55%, Co^{2+} = 9,89%) and from oxidated ore (Ni^{2+} = 11,26%, Cu^{2+} = 5,26%, Co^{2+} = 5,90%). During bacterial oxidation of ore by microbial consortium from grinded non-oxidated ore at 35°C the recovery of metals was: Ni^{2+} = 50,67%, Cu^{2+} = 9,71%, Co^{2+} = 31,38%.

The serial adaptation of microbial communities to pulp density (2% - 5% - 10%) is carried now to get the most active microbial strains. We research the kinetics of bioleaching of sulfidic ore by each consortium, determine the optimal parameters of bacterial oxidation.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГЕНА *GYRB* ДЛЯ ВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ РОДА *GEOBACILLUS*

Машукова А.В.[1,2], Турова Т.П.[2], Михайлова Е.М.[2], Алешин В.В.[1], Назина Т.Н.[2], Полтараус А.Б.[3]
[1]Факультет биоинженерии и биоинформатики, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, 119992
[2]Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, Москва, 117312
[3]Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, Москва, 117984

Известно, что сходство последовательностей гена 16S рРНК у ряда видов бактерий рода *Geobacillus* достигает 99-100%, что затрудняет идентификацию этих бактерий. Результаты ДНК-ДНК гибридизации одних и тех же штаммов, полученные разными исследователями, варьируют. Последовательность гена β-субъединицы гиразы (*gyrB*) является перспективным молекулярным маркером. Результаты филогенетического анализа генов *gyrB* у ряда таксонов коррелируют с существующим разделением видов и могут заменить ДНК-ДНК гибридизацию. Целью работы является определение последовательностей гена *gyrB* у 12 штаммов рода *Geobacillus* и выяснение возможности использования результатов их сравнительного анализа для таксономической дифференциации геобацилл.

Определены фрагменты последовательностей (около 800 п. н.) гена gyrB у *Geobacillus jurassicus* DS1^T и DS2, *G. subterraneus* 34^T, K и Sam, *G. uzenensis* X и U^T, *G. thermoglucosidasius* 3Feng, *G. toebii* Б1024, *G. thermocatenulans* B1259^T, *G. sthearothermophilus* DSM 22^T и 46. Сравнение последовательностей генов *gyrB* геобацилл с таковыми рода *Bacillus,* полученными из генетических банков, выявило 67-71% сходства. На филогенетическом дереве гены *gyrB* геобацилл формировали 1 ветвь, включающую 4 отдельных кластера. Уровень сходства генов *gyrB* между кластерами был в пределах 85-80%, у разных видов внутри кластеров составлял 86-88% и превышал 99% у штаммов одного вида. Таким образом, последовательность гена *gyrB* может служить молекулярным маркером для таксономии бактерий рода *Geobacillus* на видовом уровне. Работа поддержана РФФИ (грант № 06-04-49128), Министерством науки и образования РФ (НШ 4174.2008.4) и Президиумом РАН (Программа "Молекулярная и клеточная биология").

APPLICATION OF A *GYRB* SEQUENCE SIMILARITY ANALYSIS TO THE IDENTIFICATION OF SPECIES WITHIN THE BACTERIAL GENUS *GEOBACILLUS*

Mashukova A.V.[1,2], Tourova T.P.[2], Mikhailova E.M.[2], Aleshin V.V.[1], Nazina T.N.[2], Poltaraus A.B.[3]
[1]Moscow State University, Faculty of Bioengineering and Bioinformatics, 119992, Moscow, Vorobjevy Gory
[2]Winogradsky Institute of Microbiology, RAS, 117312, Moscow, prospect 60-letiya Oktyabrya, 7/2
[3]Engelhardt Institute of Molecular Biology, RAS, 119991, Moscow, Vavilova, 32

It is known, that similarity of 16S rRNA genes of any species of the genus *Geobacillus* reaches 99-100%. This factor complicates the identification of geobacilli. The results of DNA-DNA hybridization of geobacilli strains that were obtained by different investigators vary. The sequence of β-subunit gyrase gene (*gyrB*) is perspective molecular marker. The results of *gyrB* genes phylogenetic analysis correlate with the actual classification of species and can be used instead of DNA-DNA hybridization. The aim of this study is to determine *gyrB* sequences of 12 geobacilli strains and to examine the possibility of *gyrB* sequences application for taxonomic differentiation of geobacilli.

The *gyrB* sequence fragments (about 800 bp) have been determined for *Geobacillus jurassicus* DS1^T and DS2, *G. subterraneus* 34^T, K and Sam, *G. uzenensis* X and U^T, *G. thermoglucosidasius* 3Feng, *G. toebii* B1024, *G. thermocatenulans* B1259^T, *G. sthearothermophilus* DSM 22^T and 46. The comparison of *gyrB* sequences of geobacilli and of the same of the genus *Bacillus* from Gene Bank revealed 67-71% similarity. *GyrB* genes of geobacilli formed 1 branch consisted of 4 clusters on the phylogenetic tree. The similarity of *gyrB* genes amounted to 80-85% between clusters; the identity was 86-88% into each cluster and exceeded 99% between strains of one species. The data obtained show, that the sequence of *gyrB* gene can be used as molecular marker for species differentiation of bacteria of the genus *Geobasillus*. The work was granted by RFBR (06-04-49128), Ministry of Science and Education RF (4174.2008.4), and Russian Academy of Sciences (Program "Molecular and Cellular Biology").

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЖЕЛЕЗО- И СЕРООКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КСММК

Мавжудова А.М. [1], Борминский С.И. [1], Магбулова Н.А. [1], Смирнова С.К. [2], Шамаев О.Т. [2]
[1]Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент
E-mail: msagdieva@mail.ru
[2]Институт геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, E-mail: sk_smirnova@yahoo.com

Нами проводятся исследования по созданию технологии биовыщелачивания коллективного сульфидного медно-молибденового концентрата (КСММК) медно-обогатительной фабрики (МОФ) Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК) чановым методом. В результате скрининга была отобрана ассоциация ацидофильных бактерий А-7-10, наиболее успешно развивающаяся в пульпах с КСММК в качестве твердого при соотношении Т:Ж=1:4 и pH-1,5-2. В составе ассоциации стабильно обнаруживаются бактерии Acidithiobacillus ferrooxidans, способные окислять железо на среде 9К, и A. thiooxidans - серу на среде Ваксмана, с преимущественным развитием первых. Данная ассоциация была использована для проведения испытаний биовыщелачивания КСММК на лабораторной установке. В процессе биовыщелачивания в непрерывном режиме обнаруживается различие в титре железоокисляющих и сероокисляющих бактерий как по отдельным чанам, так и соотношении между ними, имеющие долговременный характер. Титры железо- и сероокисляющих бактерий составляют соответственно по чанам (кл/мл): I - 10^{7-8} и 10^{5-6}; II – 10^{7-9} и 10^{4-5}; III – 10^{8-9} и 10^{3-4}; IV – 10^{5-7} и 10^{5-6}. В чане, где проводится закисление концентрата, наблюдается постепенное увеличение титра клеток «аборигенной» микрофлоры. Через 30 суток с начала работы установки количество A. ferrooxidans составляет 10^6кл/мл, а A. thiooxidans - 10^5 кл/мл. Часть этих клеток поступает вместе с концентратом в бактериальные чаны, где входит в состав используемой ассоциации. Обнаруженные стабильные различия в титрах клеток, способных окислять различные энергетические субстраты, свидетельствуют о создании при непрерывном культивировании, специфических особенностей биовыщелачивания в каждом чане, связанных с постепенным изменением минералогического состава кеков и физико-химических параметров продуктивных растворов.

DYNAMICS OF NUMBER OF IRON- AND SULFUR-OXIDIZING BACTERIA IN CONDITIONS OF CONTINUOUS CSCMC BIOLEACHING

A.M. Mavzhudova[1], S.I. Borminskiy[1], N.A. Magbulova[1], S.K. Smirnova[2], O.T. Shamaev[2]
[1]Institute of Microbiology of Academy of Sciences of Republic Uzbekistan, Tashkent
E-mail: msagdieva@mail.ru
[2]Institute of Geology and Geophysics of Academy of Sciences of Republic Uzbekistan, Tashkent, E-mail: sk_smirnova@yahoo.com.

We conduct researches to create a technology of bioleaching of collective sulphide copper-molybdenum concentrate (CSCMC) from copper-concentrating factory (CCF) of Almalyk Mining Metallurgical Complex (AMMC) with help of tank method.

As a result of screening the association acidophilus bacteria A-7-10, most successfully developing in pulps with CSCMC as solid phase has been selected at ratio value of solid (S) and liquid (L) phases S:L=1:4 and pH-1,5-2. As a part of the association Acidithiobacillus ferrooxidans bacteria capable to oxidize iron

on the medium 9K and A. thiooxidans capable to oxidize sulfur on the Waxman`s medium are stably found out with primary development of the first species. The given association has been used for carrying out of tests for CSCMC bioleaching on laboratory installation. In bioleaching process in a continuous mode the difference (distinction) in number of iron-oxidizing and sulfur-oxidizing bacteria has been found as both on separate tubs, and parity between them, which has a long-term character. The numbers of iron- and sulfur-oxidizing bacteria come accordingly on tanks (cells/ml): I - 10^{7-8} and 10^{5-6}; II – 10^{7-9} and 10^{4-5}; III – 10^{8-9} and 10^{3-4}; IV – 10^{5-7} and 10^{5-6}. In the tank, where concentrate acidification is conducted, the gradual increase of cells number of “native” microflora is observed. In 30 days from the beginning of work installation the number (quantity) of A. ferrooxidans makes to 10^6 cells/ml, and A. thiooxidans - 10^5 cells/ml. The part of these cells is loaded together with concentrate into bacterial tanks, where it is a part of the used association. The found out stable distinctions in number of cells capable to oxidize various energy substrates at continuous cultivation, testify to creation of specific features for bioleaching in each tank, connected with gradual change of mineralogical structure product after bioleaching and physical and chemical parameters of productive solutions.

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГЛУБИННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Назина Т.Н.[1], Лукьянова Е.А.[1], Бабич Т.Л.[1], Захарова Е.В.[2]
[1]ИНМИ им. С.Н. Виноградского РАН. 117312, Москва, пр. 60-летия Октября, 7/2
[2]ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН. 119991, Москва, Ленинский проспект, 31.

Впервые микроорганизмы глубинных хранилищ жидких радиоактивных отходов (РАО) исследованы с использованием молекулярно-биологических, микробиологических и радиоизотопных методов. Показано, что в пластовых водах обитает разнообразное микробное сообщество, но плотность микробной популяции и скорости процессов денитрификации, сульфатредукции и метаногенеза были низки и возрастали в зоне дисперсии отходов. Из глубинных горизонтов выделено более 50 штаммов, относящихся к известным видам родов *Kocuria, Microbacterium, Pseudomonas, Pantoea, Acinetobacter, Enterobacter, Klebsiella, Stenotrophomonas, Sphingomonas, Acidivorax, Shewanella, Desulfomicrobium* и *Desulfosporosinus*. Два штамма, имеющие 98% сходства гена 16S рРНК с таковым вида *Cellulomonas flavigena*, вероятно, относятся к новому виду. Выделенные микроорганизмы были способны преобразовывать токсичные и радиоактивные компоненты отходов. Денитрифицирующие бактерии восстанавливали нитрат-ионы до N_2. Бактерии рода *Shewanella* и сульфатредуцирующие бактерии восстанавливали $^{233}U(VI)$ и $^{237}Np(V)$ в присутствии разных органических субстратов. Бактерии *Klebsiella oxytoca* окисляли сульфид железа (II) и растворяли U(IV), восстанавливая нитрат до нитрита. Эти результаты свидетельствуют о возможности реокисления восстановленных радионуклидов и расширении зоны загрязнения радионуклидами при поступлении нитратов в подземный горизонт. Мониторинг микроорганизмов, обладающих разными метаболическими свойствами, необходим для оценки экологической безопасности хранилищ жидких РАО.

Работа поддержана РФФИ (грант № 08-04-01475), Министерством образования и науки РФ (НШ 4174.2008.4) и Президиумом РАН (Программа № 14).

BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN DEEP REPOSITORIES FOR LIQUID RADIOACTIVE WASTES

T.N. Nazina[1], E.A. Lukjanova[1], T.L. Babich[1], E.V. Zakharova[2]
[1]Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, pr. 60-letiya Oktyabrya 7/2, 117312, Moscow, Russia
[2]Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russian Academy of Sciences, Leninsky Prospect 31, 119991, Moscow, Russia

For the first time microorganisms of the deep repositories of liquid radioactive wastes (LRW) were studied by molecular-biological, microbiological and radioisotope methods. It was shown, that diverse microbial community inhabited subsurface horizons, but numbers of microorganisms and rates of denitrification, sulfate-reduction, and methanogenesis in natural formation waters were low and increased in the zone of wastes dispersion.

More than 50 strains isolated from deep repositories belonged to the genera *Kocuria, Microbacterium, Pseudomonas*, *Pantoea, Acinetobacter, Enterobacter, Klebsiella, Stenotrophomonas, Sphingomonas, Acidivorax, Shewanella, Desulfomicrobium* and *Desulfosporosinus*. Two strains were closely relative (98% of 16S rRNAs similarity) to *Cellulomonas flavigena* and could be assigned to a new species. Isolated microorganisms were capable to transform toxic and radioactive components of wastes. Denitrifying bacteria reduced nitrate-ions to N_2. Bacteria of the genus *Shewanella* and sulfate-reducing bacteria reduced $^{233}U(VI)$ and $^{237}Np(V)$ in the presence of different organic substrates. Bacterium *Klebsiella oxytoca* was able to carry out oxidation of sulfides (FeS) and dissolved U(IV) while reducing nitrate to nitrite. These results suggest the possibility of reoxidation of reduced radionuclides and extension of the zone of radionuclide contamination in the presence of nitrates in the horizon. Monitoring of microorganisms with different metabolic properties is important for estimation of ecological safety of deep repositories for LRW.

The work was supported by Russian Fund for Basic Research (grant № 08-04-01475), Ministry of education and science of Russian Federation (4174.2008.4) and Presidium of Russian Academy of Sciences (Program № 14).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ НА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГОРИЗОНТАХ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАГАН

Павлова Н.К.[1], Назина Т.Н.[1], Михайлова Е.М.[1], Шестакова Н.М.[1], Ивойлов В.С.[1], Феng Ц.[2], Ни Ф.[2], Ванг Д.[2], 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] Даган Ойлфилд Компани, 300280 Тенцин, КНР

Два варианта биотехнологии повышения нефтеизвлечения, основанные на активации микрофлоры нефтяного пласта, были испытаны на высокотемпературной залежи Кондиан (блок № 1) нефтяного месторождения Даган (КНР). Воздействие заключалось в нагнетании в пласт раствора солей азота и фосфора, а так же кислорода в виде водно-воздушной смеси или раствора H_2O_2. Целью настоящей работы было выяснение активности микроорганизмов нефтяного пласта в ходе технологического воздействия. С использованием радиоизотопных, физико-химических и микробиологических методов показано, что нагнетание водно-воздушной смеси или раствора перекиси водорода в нефтяной пласт

приводило к активации биогеохимических процессов. В результате нагнетания водно-воздушной смеси в пластовой воде возрастала численность аэробных и анаэробных органотрофов, снижалось межфазное натяжение на границе пластовая вода - C_{10}-C_{22} парафины, в пласте появлялся сульфат (до 106 мг/л), повышалась численность сульфатредуцирующих бактерий (СВБ) и метаногенов и скорости сульфатредукции и метаногенеза. При нагнетании в пласт раствора H_2O_2 существенно повышалось содержание в пластовой воде сульфата (до 175 мг/л) и карбонатов (до 638 мг/л), возрастала скорость сульфатредукции и литоавтотрофного метаногенеза, численность СВБ (до 10^5 кл/мл) и литоавтотрофных метаногенов (до 10^5 кл/мл); в то же время численность анаэробных органотрофов и ацетокластических метаногенов снижалась. В ходе испытаний биотехнологии на опытном участке было получено 6331 т дополнительной нефти. Работа поддержана Даган Ойлфилд Ко. (КНР), Министерством науки и образования РФ (4174.2008.4) и Президиумом РАН (Программы № 14 и “Молекулярная и клеточная биология”).

RESULTS OF APPLICATION OF A BIOTECHNOLOGY FOR THE ENHANCEMENT OF OIL RECOVERY ON THE HIGH-TEMPERATURE HORIZONS OF THE DAGANG OIL FIELD

Pavlova N.K.[1], Nazina T.N.[1], Mikhaylova E.M.[1], Shestakova N.M.[1], Ivoilov V.S.[1], Feng Qingxian[2], Ni Fangtian[2], Jianqiang Wang[2], Belyaev S.S.[1], Ivanov M.V.[1]
[1]Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, pr. 60-letiya Oktyabrya 7/2, Moscow, Russia
[2]Dagang Oil field Co., 300280 Tianjin, China

Two variants of the oil recovery enhancement biotechnology based on activation of formation microorganisms were applied on the high-temperature Kongdian bed (block 1) of the Dagang oil field (China). The technological impact consisted in the injection of nitrogen and phosphorous mineral salts solution and oxygen as water-air mixture or H_2O_2 solution into the oil bed. The objective of this study was to elucidate activity of microorganisms of the oil field subjected to the technological impact. The complex investigations of the oil field with radioisotopic, physicochemical, and microbiological methods revealed that the injection of water-air mixture or H_2O_2 solution resulted in activation of biogeochemical processes. Due to water-air mixture injection into the bed, the number of aerobic and anaerobic organotrophs increased, interfacial tension of formation water against C_{10}-C_{22} paraffin decreased, SO_4^{2-} appeared in the water (up to 106 mg/ml), the rates of sulfate-reduction and methanogenesis and the numbers of sulfate-reducing bacteria (SRB) (up to 10^4 cell/ml) and methanogens increased. After injection of H_2O_2 solution into a layer, the concentration of SO_4^{2-} and carbonates increased essentially (up to 175 mg/l and 638 mg/l respectively), the rates of sulfate-reduction and autotrophic methanogenesis, and the numbers of SRB (up to 10^5 cell/ml) and autotrophic methanogens (up to 10^5 cell/ml) increased; at the same time the numbers of anaerobic organotrophs and acetoclastic methanogens decreased. In the course of the technological trial on the experimental lot it was received 6331 tons of additional oil. The work was supported by the Dagang Oil field Co. (China), Ministry of Education and Science RF (4174.2008.4), and Russian Academy of Sciences (Programs № 14 and “Molecular and Cellular Biology”).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ НА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГОРИЗОНТАХ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАГАН

Павлова Н.К.[1], Назина Т.Н.[1], Михайлова Е.М.[1], Шестакова Н.М.[1], Ивойлов В.С.[1], Феng Ц.[2], Ни Ф.[2], Ванг Д.[2], 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] Даган Ойлфилд Компани, 300280 Тенцин, КНР

Два варианта биотехнологии повышения нефтеизвлечения, основанные на активации микрофлоры нефтяного пласта, были испытаны на высокотемпературной залежи Кондиан (блок № 1) нефтяного месторождения Даган (КНР). Воздействие заключалось в нагнетании в пласт раствора солей азота и фосфора, а так же кислорода в виде водно-воздушной смеси или раствора H_2O_2. Целью настоящей работы было выяснение активности микроорганизмов нефтяного пласта в ходе технологического воздействия. С использованием радиоизотопных, физико-химических и микробиологических методов показано, что нагнетание водно-воздушной смеси или раствора перекиси водорода в нефтяной пласт приводило к активации биогеохимических процессов. В результате нагнетания водно-воздушной смеси в пластовой воде возрастала численность аэробных и анаэробных органотрофов, снижалось межфазное натяжение на границе пластовая вода - C_{10}-C_{22} парафины, в пласте появлялся сульфат (до 106 мг/л), повышалась численность сульфатредуцирующих бактерий (СВБ) и метаногенов и скорости сульфатредукции и метаногенеза. При нагнетании в пласт раствора H_2O_2 существенно повышалось содержание в пластовой воде сульфата (до 175 мг/л) и карбонатов (до 638 мг/л), возрастала скорость сульфатредукции и литоавтотрофного метаногенеза, численность СВБ (до 10^5 кл/мл) и литоавтотрофных метаногенов (до 10^5 кл/мл); в то же время численность анаэробных органотрофов и ацетокластических метаногенов снижалась. В ходе испытаний биотехнологии на опытном участке было получено 6331 т дополнительной нефти. Работа поддержана Даган Ойлфилд Ко. (КНР), Министерством науки и образования РФ (4174.2008.4) и Президиумом РАН (Программы № 14 и “Молекулярная и клеточная биология”).

RESULTS OF APPLICATION OF A BIOTECHNOLOGY FOR THE ENHANCEMENT OF OIL RECOVERY ON THE HIGH-TEMPERATURE HORIZONS OF THE DAGANG OIL FIELD

Pavlova N.K.[1], Nazina T.N.[1], Mikhaylova E.M.[1], Shestakova N.M.[1], Ivoilov V.S.[1], Feng Qingxian[2], Ni Fangtian[2], Jianqiang Wang[2], Belyaev S.S.[1], Ivanov M.V.[1]
[1]Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, pr. 60-letiya Oktyabrya 7/2, Moscow, Russia
[2]Dagang Oil field Co., 300280 Tianjin, China

Two variants of the oil recovery enhancement biotechnology based on activation of formation microorganisms were applied on the high-temperature Kongdian bed (block 1) of the Dagang oil field (China). The technological impact consisted in the injection of nitrogen and phosphorous mineral salts solution and oxygen as water-air mixture or H_2O_2 solution into the oil bed. The objective of this study was to elucidate activity of microorganisms of the oil field subjected to the technological impact. The complex investigations of the oil field with radioisotopic, physicochemical, and microbiological methods revealed that the injection of water-air mixture or H_2O_2 solution resulted in activation of biogeochemical processes. Due to water-air mixture injection into the bed, the number of aerobic and anaerobic organotrophs increased, interfacial tension of formation water against C_{10}-C_{22} paraffin decreased, SO_4^{2-} appeared in the water (up to 106 mg/ml), the rates of sulfate-reduction and methanogenesis and the numbers of sulfate-reducing bacteria (SRB) (up to 10^4 cell/ml) and methanogens increased. After injection of H_2O_2 solution into a layer, the concentration of SO_4^{2-} and carbonates increased essentially (up to 175 mg/l and 638 mg/l respectively), the rates of sulfate-reduction and autotrophic methanogenesis, and the numbers of SRB (up to 10^5 cell/ml) and autotrophic methanogens (up to 10^5 cell/ml) increased; at the same time the numbers of anaerobic organotrophs and acetoclastic methanogens decreased. In the course of the technological trial on the experimental lot it was received 6331 tons of additional oil. The work was supported by the Dagang Oil field Co. (China), Ministry of Education and Science RF (4174.2008.4), and Russian Academy of Sciences (Programs № 14 and “Molecular and Cellular Biology”).

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД И ПИРРОТИНОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Суханова М.А. [1], Т.Ф. Кондратьева [2]
[1]Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН, 683002, г. Петропавловск-Камчатский, Россия
[2]Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312, г. Москва, Россия

В настоящее время известны различные способы переработки сульфидных руд с целью извлечения цветных металлов. Недостатками известных пирометаллургических способов переработки промпродуктов медно-никелевого производства являются высокие эксплуатационные затраты, многопередельность технологических схем, образование значительных объемов оборотных продуктов с концентрацией в них платиновых металлов. Недостатком известных флотационных способов является относительно низкая контрастность флотационных свойств разделяемых минералов пентландита и пирротина на стадии их селекции. Экологически безопасными и более экономичными являются биотехнологические способы, которые нашли широкое распространение и постоянно совершенствуются. Разработаны основы способа переработки минерального сырья с использованием в качестве окислителя раствора трехвалентного железа Fe^{3+}, включающие на первом этапе - наработку выщелачивающего раствора Fe^{3+} при помощи микроорганизмов, на втором этапе - обработку сырья подготовленным раствором при повышенной температуре. Для получения выщелачивающего раствора использовали штамм *Acidithiobacillus ferrooxidans* (TFKm), выделенный из проб медно-никелевой руды месторождения Шануч. В результате бактериально-химического выщелачивания цветных металлов из никеленосного пирротинового концентрата за 48 ч выход металлов в раствор составил 66% Ni, 20% Cu, 92% Co. При этом окисление пирротина составило 100% и 25% пентландит+пирротин в сростках. В процессе обработки руды за 48 ч в раствор переходит до 78% Ni, 59% Cu и 71% Co. Предложенный способ может быть перспективным и рентабельным для переработки сульфидных руд с содержанием Ni 6,2-3,2 % и пирротиновых хвостов и позволит за значительно меньший период времени с соблюдением экологических требований и снижением экономических затрат провести максимальное селективное окисление медно-никелевого сырья.

METHOD OF PROCESSING SULPHIDE COPPER-NICKEL ORES AND PYRRHOTITE CONCENTRATE

Sukhanova M.A. [1] and Kondrat'eva T.F.[2]
[1] Research Geotechnological Centre, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, 683002, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia
[2]Winogradsky Institute of Microbiology of the RAS, 117312, Moscow, Russia

At present, various methods of processing sulphide ores for extraction from them of non-ferrous metals are known. However, known pyrometallurgical methods of processing products of copper-nickel fabrication possess a number of disadvantages, such as high exploitation costs, presence of multistage technological schemes and formation of considerable masses of utilizable wastes containing marked concentrations of platinum metal. A disadvantage of known flotation methods used for the same purpose is relatively slight difference in flotation behavior of extractible minerals, pentlandite and pyrrhotite, at their selection stage. At the same time, biotechnological methods being more economical as well as safety from ecological viewpoint seemed to be wide applicable and continuously modernized. In particular, bases of the method of processing mineral starting material with the use of ferric iron (Fe^{3+}) solution have been developed. At the first step, these involve production of leaching ferric iron solution by using microorganisms, whereas at the second step, a treatment of starting material with such a solution at increased temperature is conducted. In order to obtain the leaching solution, *Acidithiobacillus ferrooxidans* (TFKm) culture isolated from samples of copper-nickel ore from Shanuch range was used. As a result of bacterial-chemical leaching non-ferrous metals from the nickel-containing pyrrhotite concentrate, yields of the metals into the solution for 48 h accounted 66, 20 and 92% for Ni, Cu and Co, respectively. An oxidation of pyrrhotite alone and in pentlandite + pyrrhotite associates was found to be equal to 100 and 25%, respectively. In the course of processing the ore for 48 h, 78% Ni, 59% Cu and 71% Co released into the solution. The extraction method described here may be perspective and rentable for processing sulphide ores with the content of Ni up to 6.2-3.2% as well as pyrrhotite rejects, because it allows us to conduct maximal selective oxidation of copper-nickel ore for relatively short time with following all ecological requirements and does not need high exploitation costs.

ПОДГОТОВКА КЕКОВ БИООКИСЛЕНИЯ ЗОЛОТОМЫШЬЯКОВЫХ РУД И КОНЦЕНТРАТОВ К ВЫЩЕЛАЧИВАНИЮ ЗОЛОТА В ЦИАНИСТЫХ СРЕДАХ

Чубаров А.В.
ЗАО «ПОЛЮС»
660061, г. Красноярск, ул. Цимлянская, 37

Кеки биоокисления сульфидных золотомышьяковистых руд и концентратов содержат значительные количества элементной серы и сульфидов ряда металлов, создающих трудности при осуществлении процессов цианирования и сорбционного выщелачивания, снижая степень извлечения золота до 70 – 80 % и увеличивая расходы цианида натрия и извести, используемой для нейтрализации кислоты. Остро встает вопрос о подготовке такого типа материалов к дальнейшему извлечению уже «свободного» металла, но не растворяющегося вследствие наличия примесей-восстановителей. Указанная проблема осложняется поступлением в переработку сырья все более ухудшающегося качества.

Целью данной работы явилась разработка способа подготовки кеков биоокисления золотомышьяковистых руд и концентратов для выщелачивания золота.

В результате проведенных исследований выявлены количественные закономерности поведения минералов, наиболее сильно влияющих на извлечение золота цианированием, в щелочных цианистых средах. Получены математические модели. Изучены процессы, протекающие при пропускании сжатого кислорода через пульпу нейтрализованного кека. Установлены оптимальные параметры проведения процесса. Предложен способ подготовки биокеков к переработке традиционными гидрометаллургическими методами путем обработки пульпы сжатым кислородом при повышенных значениях pH, позволяющий повысить извлечение золота цианированием до 98 % и снизить расходы основных реагентов на 30 и более %.

PREPARATION OF PRODUCTS OF GOLD - ARSENIOUS ORES AND CONCENTRATES BIO-OXIDATION FOR GOLD LEACHING IN CYANIDE-CONTAINING SYSTEMS

Chubarov A.V.
Closed joint-stock company «Gold-Mining Company «Polyus»
660061, Russia, Krasnoyarsk, Tsimlyanskaya st., 37

The products of gold-arsenious ores and concentrates bio-oxidation contain significant amounts of elemental sulfur and sulfides of some metals, creating difficulties in the implementation of cyanidation leaching and sorption: the degree of gold extraction reduces to 70-80 %, consumptions of sodium cyanide and lime (used for neutralize the acid) increase. There is a question about the preparation of this type of raw material for further recovery of "free" metal. The quality of raw material to go from bed to worse and the problem complicates.

The aim of this work was development of method of bio-oxidation products preparation for the gold leaching.

The results of investigation revealed quantitative characteristics of behaviour of minerals, which most severely affect on gold extraction in alkaline cyanide systems. Mathematical models were obtained. Processes, which take place with bubbling of compressed oxygen through a bio-oxidation product pulp, were investigated. Optimal parameters of this process were determined.

Method of bio-oxidation products preparation for the gold leaching was suggested. This method enables to increase the gold extraction to 98 % by cyanide leaching and reduce consumptions of basic reagents at 30 % and more.

МИКРОБНОЕ ОБЕЗЖЕЛЕЗНЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ КАОЛИНОВ АНГРЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Зайнитдинова Л.И, Куканова С.И., Бойко Г.Г., Исматов А.А., Хужакулов А.П.
Институт микробиологии АН РУз,
Узбекситан, 100128, Ташкент, ул.А.Кадыри, 7б

Анализ мировых достижений в области биогеотехнологии показывает, что получение высококачественных каолинов, пригодных для производства фарфоровых изделий, с увеличением степени белизны и пластичности, может достигаться с использованием железоокисляющих бактерий, а также силикатразрушающих гетеротрофных микроорганизмов.

Обработка первичного каолина Ангренского месторождения текущей добычи, железоокисляющими микроорганизмами позволила уменьшить количество железа в форме FeO с 4,25 % и довести его до 0,3-0,55%. Однако, при высоких концентрациях железа в исходной среде, происходит его осаждение и накапливание в твердой фазе в виде окисных соединений.

Известно, что после обработки каолинов тионовыми железоокисляющими бактериями происходит образование на поверхности многих минералов довольно прочных пленок гидроокислов железа. Оттирка от них возможна как за счет абразивного действия, так и в присутствие различных органических кислот или соляной кислоты, причем применение последней очень эффективно. Однако, применение данной кислоты требует значительных расходов (кислотоустойчивое оборудование и природоохранные мероприятия). Применение силикатных микроорганизмов-биосинтетиков физиологически активных веществ способствует эффективному растворению вторичных образований железа в виде выпавших гидроокислов железа. Проведено опробование двустадийной схемы обезжелезнения первичных каолинов с использованием железоокисляющих автотрофных бактерий и гетеротрофных силикатных микроорганизмов. Двухстадийная схема обезжелезнения первичных каолинов позволила снизить содержание железа в исходном первичном каолине до 0,14-0,2 % в форме FeO и до 0,16 - 0,96 % в форме Fe_2O_3. В процессе биологической обработки каолинов на второй стадии отмечается повышенный синтез органических кислот, который способствует растворению остаточных концентраций железа в каолине.

Полученные положительные результаты по обезжелезнению первичного каолина предполагают возможность применения данных методов для получения высококачественного каолина для фарфоровой промышленности Узбекистана.

MICROBIAL DEIRONING OF PRIMARY KAOLIN OF THE ANGREN DEPOSIT

Zaynitdinova L.I., Kukanova S.I., Boyko G.G., Ismatov A.A., Khujakulov A.P.
Institute of microbiology,
7b A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Analysis of world achievements in the field of biogeotechnology reveals that production of high quality kaolin applicable for porcelain production with increasing of level of whiteness and plasticity may be reached with use of iron-oxidizing bacteria and heterotrophic microorganisms destroying silicates as well.

Treatment of primary kaolin of the Angren deposit by iron-oxidizing bacteria microorganisms allowed decreasing iron content (FeO form) from 4.25% to 0.3-0.55%. But, at higher concentrations of iron in initial medium its precipitation and accumulation in solid phase in form of oxides takes place.

It is known that treatment of kaolin with thionic iron-oxidizing bacteria results in formation of relatively strong films of ferrum hydroxides on surface of many minerals. Their removal is possible on account of both abrasive action and in presence of different organic acids of hydrochloric acid, and application of the last is very efficient. But, use of this acid demands on considerable expenses (acid resistant equipment and environmental safety). Application of silicate microorganisms-biosynthetics of physiologically active compounds promotes to effective solution of secondary iron formations in form of ferrum hydroxides.

Two stage scheme of deironing of primary kaolin with application of iron-oxidizing autotrophic bacteria and heterotrophic silicate microorganisms was proposed. This scheme allowed decreasing iron content in initial primary kaolin down to 0.14-0.2% in form FeO and to 0.16-0.96% in form Fe_2O_3. The second stage of kaolin's biological treatment is characterized with increased synthesis of organic acids, which promote to solution of residual concentration of iron in kaolin.

Obtained positive results on deironing of primary kaolin suggest possibility of application of these methods for receipt of high quality kaolin for porcelain industry of Uzbekistan.

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПИРИТНЫХ ОГАРКОВ

Живаева А.Б., Башлыкова Т.В., Гусаков М.С.
ООО «НВП Центр-ЭСТАгео», МИСиС,
Москва, Ленинский пр., д. 4, МИСиС- 248

Объектом исследований явились пиритные огарки сернокислотного производства (Башкирия), в которых содержание золота составило 1,6 г/т, серебра - 15,2%, цинка – 0,8%, меди – 0,27%. Традиционными способами цинк и медь не извлекаются, а золото и серебро цианируются на 40 и 20%, соответственно.

Из золото-цинковых руд месторождения Муртыкты (Башкирия) были выделены тионовые ацидофильные бактерии и путем сочетания различных штаммов получен комплекс бактерий 12-РБ, включающий в основном 4 вида (Acidithiobacillus ferrooxidans, Acidithiobacillus thiooxidans, Sulfobacillus thermosulfidooxidans, Leptospirillum ferrooxidans) и активно развивающийся на пиритных огарках.

Выщелачивание проводили при постоянной аэрации в 3-х вариантах: чановом, перколяционном, под заливом. В процессе участвовали бактерии только в активной фазе роста при следующих показателях: pH 1,8-2,1, Eh 650-690 мВ, концентрация Fe^{2+} 1,5-3 г/л, Fe^{3+} 15-18 г/л. Чановый процесс протекал при Т:Ж = 1:5, перколяционный – 15:1, под заливом 1:1.

Показатели процесса в ходе выщелачивания менялись: снижался pH до 1,5-1,6, повышался Eh до 730-789 мВ, увеличивалась концентрация Fe^{2+} до 7-8 г/л, меди - до 190-260 мг/л, цинка - до 410-620 мг/л. Во всех вариантах процесс проходил активно, что позволило разработать технологическую схему утилизации пиритных огарков, которая успешно реализована в ходе опытно-промышленных испытаний на массе 2,5 тыс. т в ЗАО НПФ «Башкирская золотодобывающая компания» в 2008 г.

Извлечение золота после воздействия микроорганизмов увеличилось на 40%, а серебра на 70%. Установлено, что при последующем сернокислотном выщелачивании концентрация меди в огарках снижается до 0,05%, а цинка до 0,2%. Оставшийся кек выщелачивания может быть использован как железосодержащее сырье в металлургическом переделе. Таким образом, биохимическое вскрытие пиритных огарков способствует их полной утилизации.

HIGH-LEVEL PROCESSING OF PYRITIC SLAGS

Zhivayeva A.B., Bashlykova T.V., Gusakov M.S.
LLC «SIE Center-ESTAgeo», MISiS,
4, Leninsky pr., Moscow, MISiS- 248

Pyritic slags of the sulfuric production (Bashkiria) in which the gold content amounted to 1.6 g/t, silver content to 15.2%, that of zinc to 0.8%, of copper to 0.27% were the investigation object. Zinc and copper are not extracted by the traditional methods and gold and silver are cyanided by 40 and 20%, respectively.

Acidophile thiobacteria were extracted from gold-zinc ores of the Murtykta deposit (Bashkiria) and a complex of bacteria 12-РБ comprising mainly 4 kinds (Acidithiobacillus ferrooxidans, Acidithiobacillus thiooxidans, Sulfobacillus thermosulfidooxidans, Leptospirillum ferrooxidans) and actively developing on pyretic slags was obtained by combining various stocks.

Leaching was carried out with continuous aeration in 3 variations: vat, percolation and flood leaching. Bacteria only in the active growth phase participated in the process with the following parameters: pH – 1.8-2.1, Eh - 650-690 mV, concentration of Fe^{2+} – 1.5-3 g/l, of Fe^{3+} - 15-18 g/l. The vat process ran at S:L = 1:5, percolation one at 15:1, flood one at 1:1.

The process parameters were varied in the course of leaching: pH was reduced down to 1.5-1.6, Eh was increased up to 730-789 mV, concentration of Fe^{2+} was increased up to 7-8 g/l, that of copper up to 190-260 mg/l, of zinc up to 410-620 mg/l. In all the variations the process ran actively that enabled to design a flow chart of the pyretic slag utilization which was successfully implemented in the course of experimental-industrial tests with a mass of 2.5 thousand t in CJSC SPC «Bashkir gold-mining company" in 2008.

The gold extraction was increased by 40% and that of silver by 70% after the action of microorganisms. It was found out that upon subsequent sulfuric leaching the copper concentration in slags lowered down to 0.05%, that of zinc to 0.2%. Remaining leaching cake can be used as iron-bearing raw in metallurgical process stage. Thus, biochemical stripping of pyretic slags contributes to their complete utilization.

СЕКЦИЯ 9
SECTION 9

ИННОВАЦИИ, ФИНАНСЫ И БИЗНЕС
INNOVATIONS, FINANCES AND BUSINESS

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

МЕХАНИЗМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

Рототаев Д.А.
ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»

Цели и задачи инновационной политики Правительства закреплены в ряде принятых в 2002-2009 гг. концептуальных и программных документов, основными направлениями которых являются: создание благоприятной экономической и правовой среды, инновационной инфраструктуры и системы коммерциализации ИР.

В Москве на сегодняшний день сложилась замкнутая система проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и внедренческих работ, которая базируется на трех городских программах. Это «Программа прикладных НИОКР», «Комплексная программа поддержки промышленности» и «Программы инновационного развития Москвы на период 2008 – 2010 г.г.». Таким образом, в городе создана система, с помощью которой можно осуществить переход от разработки продукции до ее внедрения в производство. Также создаются эффективные механизмы коммерциализации результатов исследований и разработок российских ученых и инженеров. Необходимо отметить, что инновационная политика во многом направлена на увеличение конкурентоспособности продукции.

Многие инновационные разработки уже получили поддержку в рамках этих Программ. В частности, инновационные проекты по созданию генно-инженерных вакцин и лекарственных препаратов, в том числе противоопухолевых, а также разработку и внедрение современных диагностических систем на базе новейших достижений молекулярной биологии.

В рамках научно-технической программы «Разработка и практическое освоение в здравоохранении новых методов и средств профилактики, диагностики и лечения онкологических, инфекционных и других опасных заболеваний» разработаны препараты для флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии раковых заболеваний «Фотосенс» и «Аласненс». В настоящее время с использованием этих препаратов успешно пролечено более 5000 пациентов со злокачественными новообразованиями различной локализации.

Другой важной задачей является организация и промышленное производство отечественных генно-инженерных препаратов в целях повышения эффективности лечения тяжелых заболеваний, экономии плазмы донорской крови и ее замены на генно-инженерные препараты. В связи с этим планируется строительство биотехнологического завода для промышленного производства генно-инженерных препаратов для лечения тромбозов, гемморагий и последствий заражения крови, а также инсулина в катриджной форме.

Разработаны трансдермальные терапевтические системы, которые обеспечивают длительное действие (пролонгированное на уровне терапевтического эффекта), минимизируют или полностью устраняют побочные эффекты лекарств, снижают уровень дозирования лекарств. При использовании

трансдермальных терапевтических систем не требуется обездвиживание больного или соблюдение стерильных условий, они являются чрезвычайно простыми и удобными в применении, что позволяет при необходимости обеспечить быстрое оказание помощи большому количеству людей.

В настоящее время планируется организация производства трансдермальных терапевтических систем, а также инъекторов, современных ранозаживляющих средств и других современных препаратов.

MECHANISMS AND ACHIEVEMENTS OF AN INNOVATIVE POLICY

Rototaev D.A.
Moscow Committee for Science and Technologies

The purposes and problems of an innovative policy of the Government are fixed in a number of the conceptual and program documents accepted in 2002-2009, which basic directions are: creation of the favorable economic and legal environment, an innovative infrastructure and system of commercialization new technologies.

Today in Moscow has developed a closed system of carrying out research, developmental and implemental works, which is based on three city programs: «the Program of applied R&D» and «the Complex program of the industry support» and «Programs of innovative development of Moscow for 2008 – 2010». Thus, in Moscow was created the system which makes possible to carry out transition from working out of production to its introduction in manufacture.

Today there are created effective mechanisms of commercialization of researches results of the russian scientists and engineers. It is necessary to notice that the innovative policy is directed on increase competitiveness of production.

Many innovative workings have already got support in frameworks of these Programs. In particular, innovative projects on creation of genetically engineered vaccines and medical products, including antineoplastic, and also working out and introduction of modern diagnostic systems on the basis of advanced achievements of molecular biology.

Within the terms of the scientific and technical program «Working out and practical exploitation of new methods and means of preventive maintenance, diagnostics and treatment of oncological, infectious and other dangerous diseases in public health services» were developed preparations for fluorescent diagnostics and photodynamic therapy of cancer diseases “Photopsychic” and “Alasnens”. Now with use of these preparations it is successfully treated more than 5000 patients with malignant new growths of various localization.

Other important problem is the organization and industrial production of domestic genetically engineered preparations for the purpose of upgrading the efficiency of treatment of a serious illness, economy of donor blood plasma and its replacement by genetically engineered preparations. In this connection it is planned building of biotechnological factory for industrial production of genetically engineered preparations for treatment of thromboses, anaphylactoid purpura and consequences of blood poisoning, and also insulin in cartridge form.

There are developed trance dermal therapeutic systems, which provide long action (prolonged at level of therapeutic effect), minimize or completely eliminate by-effects of medicines, reduce level of dispensing of medicines. When using trance dermal therapeutic systems it is not required depriving the patient of movement or observance of sterile conditions. They are extremely simple and convenient in application, and it allows providing fast rendering assistance to a considerable quantity of people if necessary.

Nowadays it is planned to organize manufacture of trance dermal therapeutic systems, and also injectors, modern wound healing means and other modern preparations.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ (ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ)

Крюков С.В. [1], Мельник Н.В.[2], Соловьев Б.В.[2],

[1]РОАО «Росагробиопром»,
[2]ОАО «Институт биотехнологий ветеринарной медицины»

Перспективное развитие предприятий биотехнологической направленности, совершенствование технологий биологических препаратов, повышение качества и конкурентноспособности лекарственных средств на внутреннем и международном рынках невозможно без проведения широких научных изысканий по целому ряду направлений и рационального использования имеющихся фундаментальных и прикладных научных разработок.

ОАО «Институт биотехнологий ветеринарной медицины», основанный РОАО «Росагробиопром» в 2003 году с целью координации и проведения проектных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. К настоящему времени (на 31.12.08) по проводимым исследованиям Институтом получены 9 патентов и подано заявок на изобретения в ФИПС Роспатента. Три патента институтом приобретено на основе договоров переуступки. Проводится работа по привлечению авторов имеющихся изобретений в рассматриваемой области для организации внедрения научных разработок.

Несмотря на законодательное регулирование вопросов авторского права и прав патентообладателя (Патентный закон, Закон об авторском и смежных правах, Гражданский Кодекс ч.4) в аспекте реального использования изобретений по собственным разработкам или привлекаемых Изобретений возникает ряд проблем и особенностей, в частности в области:

- оценки стоимости патента при переуступке прав на владение Изобретением;
- осуществления авторского надзора за качеством производимого по Лицензионному договору продукта и соблюдения технологических параметров производства;
- расчетов оптимальных размеров роялти и авторского вознаграждения;
- организации научно-методического авторского содействия как освоению и совершенствованию продукта в производстве, так и популяризации продукта на рынке.

С некоторыми проблемами Институт справляется, другие - в стадии разрешения. Даже при наличии проблем использования интеллектуальной собственности и в условиях мирового финансового кризиса ОАО «Институт биотехнологий ветеринарной медицины» и РОАО «Росагробиопром» планируют рост инвестиций в научные исследования и инновационные проекты на период 2009-2010 гг.

INTELLECTUAL PROPERTY USE IN THE BIOTECHNOLOGY AREA (APPLIED ASPECTS)

Kryukov S.V., Melnik N.V., Solovjev B.V.
«Rosagrobioprom» JSC,
«Institute of Biotechnology in Veterinary Medicine» JSC

Perspective development of biotechnology- oriented enterprises, perfection of biological preparation technologies, improvement of quality and competitiveness of medical products in the domestic and international markets are impossible without extensive scientific research in a variety of directions and rational use of available fundamental and applied scientific results.

«Institute of Biotechnology in Veterinary Medicine» JSC, was established by «Rosagrobioprom» JSC in 2003 for the purpose of coordination and carrying out of design, research and development works. By now (31.12.08) the Institute has received 9 patents for its research works; 8 invention applications are submitted to the Federal Institute for Industrial Property. 3 patents were acquired by the Institute within assignation contracts.

The Institute is involving authors of inventions in biotechnology area in scientific developments introduction.

Despite legislative regulation of copyright issues and patentee's rights (Patent Law, Law of author's and adjacent rights, Civil Code, Chapter 4) the real use of independently developed or involved inventions causes a number of problems and issues, particularly in the following areas:

- valuation of the patent in transactions with the rights of possession of the invention;
- realization of Authorial Supervision of quality of a product made under a License contract and the observance of technological parameters of manufacture;
- calculation of the optimal royalty and authors' fee size;
- organization of authors' scientific and methodological assistance both in product development and perfection in production and product promotion on the market.

Some of these problems are resolved by the Institute, while others are in work. Even in the presence of problems in intellectual property use and under conditions of world financial crisis «Institute of Biotechnology in Veterinary Medicine» JSC and «Rosagrobioprom» JSC are planning to increase their investments in research and innovative projects for the period of 2009-2010.

ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЁРСТВО В БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»

Масютин С.А.
ВШМБ АНХ при Правительстве РФ

Если частным компаниям не выгодно, а у государства не хватает средств на реализацию проектов, то стоит объединить усилия, - этот постулат продиктован России опытом зарубежных стран.

Проекты на основе частного государственного партнерства (ЧПГ) впервые начали реализовываться в Англии в начале девяностых годов. Именно в начале девяностых в Англии был принят специальный закон, который позволял инвесторам строить на паях с государством инфраструктурные объекты. С тех пор похожие законы начали действовать в 40 странах мира, в том числе и в России (например, Закон «О концессионных соглашениях»).

Необходимость ЧПГ в области бизнес-образования обусловлена дефицитом кадров, имеющих опыт работы в концессионной деятельности и другой кадровой проблемой, связанной с квалификацией участников партнерства. Эти два фактора, которые играют отрицательную роль при реализации проектов по схеме ЧГП.

Основные цели ЧГП в области бизнес-образования: повышение качества образования;

финансирование научно-исследовательских программ, коммерциализация перспективных проектов и технологий; повышение уровня профессорско - преподавательского состава; поддержка талантливых студентов и молодых ученых; содействие в улучшении инфраструктуры ВУЗа.

Один из способов реализации ЧГП в области бизнес-образования – создание эндаумента. Почти 2 года назад был принят Закон от 30.12.2006 N 275-ФЗ "О порядке формирования и использования целевого капитала некоммерческих организаций" или об эндаументе.

Главная новация закона - освобождение от налогообложения: взносов в эндаумент, доходов от инвестирования средств фонда и средств, получаемых из эндаумента целевыми учреждениями.

Образовательные организации – хороший пример работы эндаумента. Университеты должны формировать и поддерживать эндаумент, чтобы обеспечивать рост, стипендии, технологические и образовательные ресурсы. Эндаумент Гарвардского университета – 25 млрд. долларов.

Эндаумент идет рука об руку с филантропией (благотворительностью). Такие фонды дают возможность внедрять и осуществлять важные программы. Большинство некоммерческих и образовательных программ рассчитывают именно на такие фонды при осуществлении своих основных программ сейчас и в будущем.

Новый закон снимает два главных препятствия на пути развития массовой благотворительности в России: двойное налогообложение и бесконтрольность в использовании пожертвованных средств, а также ограничивает круг возможных получателей средств: организации и учреждения, действующие в сферах образования, науки, здравоохранения, социальной помощи, культуры, искусства и архивного дела. Но! коммерческая организация - жертвователь не получает при этом никаких налоговых льгот.

Эксперты предполагают: положительный эффект от вступления в силу нового Закона не ограничится развитием благотворительной деятельности в нашей стране. Прецедент освобождения от налогов конкретной сферы деятельности трудно переоценить. Если нововведения приживутся, то в недалеком будущем будут введены налоговые льготы для инвесторов, готовых вкладываться не только в социальную сферу, но и в производство. А это даст нашей экономике новый прорывной шанс.

Чтобы закон об эндаументе заработал, чтобы произошел истинный разворот в финансировании образования, науки и др., на мой взгляд, необходимо, чтобы бизнес увидел перспективы, которые открывает механизм эндаумента.

ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЁРСТВО – ИННОВАЦИОННАЯ ОСНОВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ

Береговых В.В., Пятигорская Н.В.
ММА им И.М. Сеченова, Москва

Жизненный цикл биофармацевтического продукта включает стадии: разработки, опытно-промышленной проверки, промышленного производства и завершения выпуска продукта.

Каждая стадия жизненного цикла продукта завершается конкретным документом, имеющим юридический статус товара, а, следовательно, сформированную цену этого товара.

Цена промышленно выпускаемого товара определяется второй частью Налогового кодекса России с учётом величины прибыли, которую позволит рынок добавить к себестоимости товара. Завершение производства определяется по конкретной калькуляции затрат на этой стадии.

Сложнее обстоит дело на этапе создания новых технологий или методов, т.е. на инновационной стадии, включающей собственно разработку продукта и опытно-промышленное испытание технологии.

Актуальным становится качество документов, которые являются результатами инновационной стадии.

Стадия разработки завершается, нормируемым государством, чётким перечнем содержания итогового документа. Например, фармацевтическая разработка завершается документом «Досье на регистрацию лекарственного средства», требования к которому изложены в Федеральном законе «О лекарственных средствах» и принятых в его развитие нормативных актах.

Опытно-промышленные испытания реализуются документом в виде технического задания на проектирование и исходных данных для проектирования, требования к которым изложены в постановлении Правительства России от 16.02.2008 № 87.

Участие бизнеса на инновационной стадии возможно только при качественной документации, создаваемой на каждой из стадий.

Здесь вступает в силу закон экономики товар – деньги – товар, т.е. за качественную документацию (товар) бизнес заплатит соответствующую сумму и даст возможность творческому коллективу создавать новый товар.

На примере создания биотехнологического кластера продемонстрирована схема участия частного и государственного капитала в создании производства генно-инженерных продуктов. Научный коллектив ИБХ РАН им М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинников за государственные средства разработал технологию генно-инженерных продуктов и продал лицензию на их производство частному бизнесу. ОАО «БИОРАН» провело предпроектную проработку материалов биофармацевтической разработки, разработало исходные данные на проектирование и ТЭО и в настоящее время решается вопрос о государственном соучастии в финансировании создаваемого объекта в Московской области.

THE PRIVATE-GOVERNMENT PARTNERSHIP - AN INNOVATIVE BASIS OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS

Beregovyh V.V., Pyatigorskaya N.V.
I.M. Sechenov Moscow Medical Academy

Life cycle of a biopharmaceutical product includes stages: development, trial-industrial check, industrial production and completion of the release of a product.

Each stage of life cycle of a product ends with the concrete document having the legal status of the goods, and, hence, the price generated for these goods.

The price of industrially produced goods is defined by the second part of the Tax Code of Russia including the size of profit which the market will allow to add to the goods prime cost. The end of manufacture is defined on concrete accounting of expenses at this stage.

More difficult business is at a stage of creation of new technologies or methods, i.e. at the innovative stage including actually development of a product and trial test of technology.

The quality of documents, which are results of an innovative stage, becomes very important.

The development stage comes to the end with the government controlled accurate list of the table of contents of the final document. For example, pharmaceutical development ends with the document «The dossier on medical product registration», requirements to which are stated in the Federal law «About medical products» and the statutory acts accepted in its development.

Trial-industrial tests are realised by the document in the form of the technical project on designing and initial data for designing, requirements to which are stated in the governmental order № 87 of Russia from 16.02.2008.

Business participation at an innovative stage is possible only with the high-quality documentation created on each stage.

Here the law of economy «the goods – money – the goods» comes into force, i.e. for the high-quality documentation (goods) business will pay the corresponding sum and will give the chance to creative collective to create the new goods.

On an example of creation of biotechnological cluster the scheme of participation of the private and government capital in creation of manufacture of gene-engineering products is shown. Scientific personnel of Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences has developed (using public funds) technology of gene-engineering products and has sold the licence for their manufacture to private business. Open Company “BIORAN (БИОРАН)” has made predesign study of materials of biopharmaceutical development , has developed initial data on designing and the technically-economic substantiation and now the question on the government partnership in financing of created object in the Moscow area is working on.

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ЗА СЧЕТ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Кириллов-Угрюмов М.В. [1], Асанов Р.В., Федосеев А.В., Балашов Е.Б. [2], Миронова С.М. [3].

[1] ЗАО «Объединенные консультанты «ФДП»,
[2] Департамента науки и промышленной политики Правительства Москвы,
[3] ОАО «Московский комитет по науке и технологиям».

Биотехнологии – бурно развивающаяся высокотехнологичная инновационная отрасль. В США по итогам 2007 года по объему венчурных инвестиций с огромным отрывом лидируют биотехнологии, которые вобрали в себя более 30% всего объема венчурного финансирования.

Для успешного вывода на рынок нового конкурентоспособного продукта с высокой добавленной стоимостью нужны значительные интеллектуальные и финансовые ресурсы.

Конкурентоспособность организации, осуществляющей подобный бизнес, зависит в первую очередь от умения эффективно расширять и использовать интеллектуальные ресурсы для достижения максимальной доходности, а также поддерживать имидж инновационно-инвестиционно привлекательной компании, необходимый для успешного привлечения финансовых ресурсов.

ЗАО «Объединенные консультанты ФДП» разработан и успешно реализуется системный подход к повышению эффективности использования интеллектуальных ресурсов за счет формирования стратегически ориентированной Системы управления интеллектуальной собственностью (СУИС) компании.

Стратегически ориентированная СУИС компании рассматривается как взаимосвязанная система элементов организационно-кадрового, нормативно-методического и информационно-технологического обеспечения.

Для мониторинга и оценки эффективности использования интеллектуальных ресурсов компании используется Комплекс сбалансированных показателей управления интеллектуальной собственностью компании, включающих научно-технические, патентно-правовые и финансово-экономические показатели.

Формирование стратегически ориентированной СУИС призвано к достижению синергетического экономического эффекта. Этот эффект, с одной стороны, связан с увеличением внутренней доходности, а, с другой стороны, с увеличением инновационно-инвестиционной привлекательности за счет повышения прозрачности компании, снижения рисков инвестиционных вложений и, как следствие, обеспечением устойчивых источников финансирования.

Реализация указанного подхода особенно актуальна для биотехнологической отрасли, в которой все инновационные процессы проходят в условиях жесткой конкуренции за финансовые и интеллектуальные ресурсы.

IMPROVEMENT OF COMPETITIVENESS OF BIOTECHNOLOGY COMPANIES BY MEANS OF EFFECTIVE EXPLOITATION OF INTELLECTUAL RESOURCES

Kirillov-Ugryumov M.V. [1], **Asanov R.V., Fedoseev A.V., Balashov E.B.** [2], **Mironova S.M.** [3]

Biotechnology is the fast-paced, high-technology, innovative branch. In the USA according to the results of the year 2007 biotechnologies gain the lead by the volume of venture investments, they embodied more than 30% of all volume of venture financing.

Extensive intellectual and financial resources are required for successful introduction of new rival product with high added value to the market.

Competitiveness of company that is engaged in this business first of all depends on the ability to effectively enhance and exploit intellectual resources for the achievement of maximum rate of return and also on the ability to support the image of innovative and attractive-to-investors company that is required for successful fundraising.

The “United Consultants FDP”, CJSC has developed and successfully implements the systematic approach to enhancement of efficiency of intellectual resource exploitation by the means of generation of strategy-oriented System of Intellectual Property Management (SIPM) of company.

Strategy-oriented SIPM of company is regarded as interconnected system of elements of organizational and staff assistance, regulatory-and-procedural guidelines and information-and-technological support.

Complex of balanced indicators of company’s intellectual property management, which include scientific-and-technical, patent-and-legal and financial-economic indicators, is used for monitoring and assessment of efficiency of company’s intellectual resources exploitation.

Development of Strategy-oriented SIPM shall promote the achievement of synergistic economic effect. On the one hand, this effect is associated with the increase of internal return, and on the other hand - with the increase of innovative-and investment attractiveness by the means of the increase of company’s transparency, decrease of investment risks and, as a result, assurance of sustainable sources of financing.

Implementation of the specified systematic approach is of special importance for biotechnological branch, where all the investment processes take place under the conditions of relentless competition for financial and intellectual resources.

РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ ЦЕНТР РХТУ: ТРАНСФЕР ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

Меньшутина Н.В., Гусева Е.В.
РХТУ им. Д.И. Менделеева, Российско-Швейцарский учебно-научный центр трансфера фармацевтических и биотехнологий.
Миусская пл., 9, 125047, Москва

Развитие современной науки и промышленности невозможно без объединения усилий не только ученых, промышленных и исследовательских компаний внутри одного государства, но и привлечения зарубежных партнеров для проведения совместных научных работ, тесного обмена научными идеями и кооперации. Для реализации этих целей в 2004 году при поддержке Министерства образования и науки РФ, посольства Швейцарии в Москве и Швейцарского секретариата по науке и технологиям на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева и Института фармацевтической технологии Университета г. Базель, Швейцария, был образован Российско-Швейцарский учебно-научный центр трансфера фармацевтических и биотехнологий.

За годы деятельности Центром был проведен ряд семинаров трансфера технологий, национальных и международных конференций, двусторонних встреч, в которых принимали участие представители науки (ученые ВУЗов, НИИ, фирм), промышленных предприятий, государственных и городских структур, законодательных и коммерческих организаций; была подготовлена база современного оборудования. Развитие контактов с иностранными научными школами обеспечивает непрерывный обмен знаниями, технологиями, чему в полной мере способствуют двусторонние краткосрочные и длительные научные стажировки студентов, аспирантов и сотрудников как на предприятиях, университетах Швейцарии, так и России. Более 20 молодых сотрудников и аспирантов из России получили возможность пройти стажировку в ряде ведущих предприятий и университетов Швейцарии за три последних года и более 30 руководителей предприятий с обеих сторон смогли посмотреть новые технологии ведущих фармацевтических концернов и университетов. Все это способствует развитию науки и промышленности обеих стран.

RUSSIAN-SWISS CENTER: TRANSFER OF KNOWLEDGE AND TECHNOLOGIES

Menshutina N.V., Guseva E.V.
D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Russian-Swiss science and education center for transfer of biopharmaceutical technologies
Miusskaya Sq., 9. 125047, Москва

The development of modern science and technologies is impossible without the joint efforts not only scientists, manufactures and researchers from one country, but and the attraction of foreign partners to carry on joint investigations, close scientific exchange and cooperation. To realize these purposes at 2004 the Russian-Swiss science and education center for transfer of biopharmaceutical technologies had been created under the support of Ministry of education and science of Russian Federation, Embassy of Switzerland in Moscow, Swiss Secretariat on Science and Technologies. The Center had been created on the basis of D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia and Institute of Pharmaceutical Technology, University of Basel (Switzerland).

During last years the Center organized the number of seminars of technologies transfer, national and international conferences, bilateral meetings where there were the representatives of science (Universities, research institutes), industry, government and Moscow’s organizations, law and commercial structures.

The development of contacts with foreign scientific schools provides continuous exchange of knowledge, technologies which could be based on bilateral brief and long fellowships of students, PhD student and staff at Universities and enterprises of two countries. More then 20 young PhD students and researchers from Russia had the fellowship in the leading Universities and enterprises of Switzerland, and more then 30 managers and directors from both sides could visit the modern Universities and enterprises. All of mentioned above promotes the development of science and technologies of both countries.

УСПЕШНЫЙ ОПЫТ РАБОТЫ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ СТРУКТУР ПО ПОДДЕРЖКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

Януль Н.А.
Международный фонд технологий и инвестиций (IFTI)

Задача перехода от сырьевой экономики к экономике, основанной на знаниях жизненно важна для России сегодня. Именно ее решение определит, в каком статусе будет существовать Россия в ближайшей перспективе.

Эта тема – одна из самых обсуждаемых в условиях развивающегося мирового финансового кризиса. Основные вопросы: что нужно для решения поставленной задачи, что уже делается, как сделать принимаемые меры максимально эффективными. Представленный на Конгрессе доклад посвящен обсуждению этих тем с позиций IFTI - компании с 2000 г. реализующей в России свои программы по поддержке инновационных проектов в сфере биотехнологии.

Что нужно для переориентации экономики на развитие и внедрение технологических инноваций? Нужно включить уже опробованный во всех развитых странах механизм внедрения инноваций через инновационные компании (венчурный механизм). Понятно, что запускать его нужно с учетом русской специфики, но запускать нужно как можно быстрее, используя все возможные программы поддержки инновационных компаний.

Что уже делается? Стимулируется генерация научных знаний – основной источник инноваций для новой экономики. Государственное финансирование научно-технической деятельности в 2008 г. достигло 200 млрд. руб. Результаты могут быть получены в течение 3-5 лет в виде научно-технических отчетов и образцов.

Созданы венчурные фонды (более 20-ти) для финансирования инновационных предприятий (МИП). Общий объем венчурных средств в 2008 г. должен был превысить 70 млрд.руб. Результатом должны стать высокотехнологичные компании с капитализацией, превышающей через 5 лет 700 млд. руб.

В поддержку МИП в течение 2006-2008 гг. осуществлялись масштабные программы по созданию особых экономических зон, технопарков и бизнес-инкубаторов.

Вместе с тем, в этой деятельности имеются проблемы, которые не позволяют добиться ощутимых сдвигов в инновационном секторе. Реально нет программ и никто не занимается «производством» инновационных компаний, готовых к венчурному финансированию. Между деятельностью по генерации знаний и венчурными процессами критический разрыв – никто не превращает научные знания в инновационные бизнесы. Венчурные фонды не могут давать деньги ученым на ранних стадиях проектов – там еще нет технологий, нет бизнес идей, нет предпринимательства. Как результат: на венчурном рынке есть спрос (оценивается в 500-600 предприятий в год) но нет предложения (менее 20-ти «условно-венчурных» сделок за 2007-2008 гг.).

Как сделать принимаемые меры максимально эффективными? Нужно ликвидировать критический разрыв между генерацией знаний и венчурным рынком. Это требует экстренных мер поддержки проектов ранних стадий. В первую очередь необходимо создание фондов довенчурного финансирования и инкубаторов довенчурных проектов, которые обеспечили бы «выращивание» инновационных предприятий, начиная от научной идеи.

Предложения для обсуждения в докладе основаны на практическом опыте Международного фонда технологий и инвестиций(International Foundation of Technology and Investment, IFTI), который давно и продуктивно работает на стыке науки и бизнеса. Это - негосударственная некоммерческая организация, учрежденная в Москве в ноябре 2000 года.

Ключевым направлением IFTI является организация и поддержка научно-технических проектов нацеленных на создание инновационных продуктов и технологий. В рамках этой деятельности в IFTI действуют такие программы, как Грантовая программа IFTI, Программа IFTI по содействию коммерциализации научных разработок и др. С начала деятельности Фонда уже реализовано более двухсот пятидесяти научно-технических проектов, в которых приняли участие более восьми тысяч ученых и инженеров из различных регионов России. Партнерами Фонда стали крупнейшие российские и западные корпорации, десятки российских научных организаций. Подробнее см. на сайте www.ifti.ru

IFTI создана инфраструктура, специализирующаяся на обслуживании малого инновационного бизнеса: Бюро управления инновационными проектами (БУИП), коллегия адвокатов, таможенный брокер, консалтинговая и инжиниринговая компании. Все вместе эти компании составляют группу технологического бизнес-инкубирования IFTI. За 2003-2008 годы этой группой компаний созданы и инкубируются более 20-ти малых инновационных предприятий, занимающиеся разработкой и выводом на рынок новейших продуктов в области биотехнологии, экологии, прикладной математики, новых материалов, продукции оборонного назначения, систем обеспечения безопасности. Подробнее см. на сайте www.buip.ru

РОССИЙСКИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ: ОТ ПАТЕНТОВ НА ТЕХНОЛОГИИ ДО ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ

Коробицин Л.П.
ООО "Протеиновый контур"
С.-Петербург, ул. Пудожская, д. 7

Рынок биотехнологий – один из самых динамично развивающихся сегментов фармацевтической промышленности. В течение последних 5 лет на отечественном фармацевтическом рынке появились новые препараты, разработанные российскими биотехнологами. Это генно-инженерные интерфероны, эритропоэтины, колониестимулирующие факторы, вакцины. Особенно важно то, что в России реализуется полный жизненный цикл – от научной разработки до маркетинга.

Одним из удачных примеров сотрудничества бизнеса и науки является взаимодействие ФГУП «Гос.НИИ ОЧБ» ФМБА России, ООО «Протеиновый контур» и ЗАО «ФармФирма «Сотекс».

На основании технологии, запатентованной ООО «Протеиновый контур», на производственном участке ФГУП «Гос.НИИ ОЧБ» ФМБА России с 1998 года производится промышленный синтез рекомбинантных эритропоэтинов и осуществляется выпуск ампулированного препарата *Эпокрин*® (эпоэтин альфа). С 2008 года эксклюзивные права на производство конечной лекарственной формы,

маркетинг и продажи препарата Эпокрин® (МНН: эпоэтин альфа) были переданы ЗАО «ФармФирма «Сотекс». 15 августа этого года зарегистрирован новый препарат *Эральфон*® (эпоэтин альфа) в преднаполненных шприцах.

Использование российских препаратов эритропоэтина *Эпокрин*® и *Эральфон*® поможет сэкономить для нужд отечественного здравоохранения существенную долю бюджетных средств, затрачиваемых ежегодно на закупку препаратов эритропоэтина, а также сократить зависимость государства от импорта жизненно необходимых лекарственных препаратов.

RUSSIAN BIOTECHNOLOGIES: FROM TECHNOLOGY PATENTS TO FINISHED DRUG PRODUCT

Korobitsyn L.P.
St.-Petersburg, Russia

The biotechnology market is one the most dynamically developing segments of the pharmaceutical industry. New products developed by Russian biotechnologists have been introduced to the domestic pharmaceutical market over the last 5 years. These are genetically engineered interferons, erythropoietins, colony stimulating factors, and vaccines. It is of prime importance that a product's complete life cycle from research development through marketing is realized in Russia.

The collaboration between the Federal State Unitary Enterprise "State Scientific Research Institute of Highly Pure Biopreparations" (FGUP "GosNII OChB") of the Federal Medical Biological Agency (FMBA) of Russia, OOO "Protein Contour", and ZAO FarmFirma "Sotex" is one of the examples of successful business and scientific cooperation.

Based on the technology patented by OOO "Protein Contour", the industrial-scale synthesis of recombinant erythropoietins and manufacturing of ampoule formulation of *Epocrin*® (epoetin alfa) have being performed at the production site of FGUP "GosNII OChB" of FMBA of Russia since 1998. In 2008 the exclusive rights to production of finished formulation, marketing and sales of Epocrin® (INN: epoetin alfa) were assigned to ZAO FarmFirma "Sotex". The new drug, *Eralfon*® (epoetin alfa), Pre-Filled Syringe, was registered on August 15, this year.

The use of Russian erythropoietin preparations, *Epocrin*® and *Eralfon*®, will help save a considerable part of budget funds spent annually on purchase of erythropoietin preparations for the needs of domestic healthcare, and will reduce the State's reliance on the import of vital medicinal products as well.

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ БИЗНЕСА В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Уваров М.Г., Шаменков Д.А..
ЗАО «Бинофарм». 117246, Москва, Научный проезд, 6

Современный кризис обострил дефицит ресурсов, давно наблюдающийся на рынке. Как малые, так и крупные биофармацевтические компании нуждаются в коррекции стратегий.

Основные направления изменений – организация сделок слияний и поглощений, сокращение издержек. Типичные подходы, тем не менее, не обеспечивают однозначного лидерства на рынке, часто несут скрытые угрозы и даже могут поставить под угрозу выживание компании.

Однако существуют внутренние альтернативные возможности для коррекции стратегии, на которые редко обращают внимание топ-менеджеры. К таким возможностям относятся: трансформация линейного стратегического управления в управление изменениями, а также признание развития человеческого капитала компании ключевым фактором стратегии.

Наш опыт показывает, что комбинирование различных стратегий, создание максимально адаптивной системы управления обеспечивает возможности не только для выживания бизнеса, но и лидерства на рынке.

BUSINESS DEVELOPMENT STRATEGY IN CONDITIONS OF A FINANCIAL CRISIS IN MEDICAL BIOTECHNOLOGY.

Uvarov M.G., Shamenkov D.A.
Moscow, Russia

Financial crisis has elevated the deficiency of resources. All biotech-companies need in strategy correction. The basic way of changes – the organization of merges and acquisitions, cost reduction strategy.

However the current strategies and their changes do not suppose leadership in the market for most companies. Furthermore these changes can lead to shortage of market advantages.

We suggest the discussion of novel strategies including (1) improvement of the linear strategic management into change management, and also (2) recognition in development of a human capital the key strategy advantage.

Our experience shows that the combination of various strategies, creation of adaptive management system provides possibilities for a business survival and for the leadership in the market.

РОССИЙСКАЯ ВЕНЧУРНАЯ КОМПАНИЯ

Рязанцев Я.В.[1]
ОАО «Российская венчурная компания

ОАО «Российская венчурная компания» (ОАО «РВК») создано в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июня 2006 года № 838-р с целью стимулирования создания в России собственной индустрии венчурного инвестирования, развития инновационных отраслей экономики и продвижения на международный рынок российских наукоемких технологических продуктов. Уставный капитал ОАО «РВК» составляет 28,2 млрд. рублей.

Роль ОАО «РВК» в инновационной системе – это роль государственного фонда венчурных фондов, через который осуществляется государственное стимулирование венчурных инвестиций и финансовая поддержка высокотехнологического сектора в целом.

Приоритетные направления инвестирования создаваемых с участием ОАО «РВК» венчурных фондов определены в соответствии со списком критических технологий, утвержденных Президентом Российской Федерации.

ОАО «РВК» по итогам двух конкурсных отборов сформировано 7 венчурных фондов с общим объемом 19 млрд. рублей. Первыми фондами проинвестировано 13 компаний на общую сумму 1,7 млрд. рублей.

Портфельные фонды ОАО «РВК»: “ВТБ-Фонд венчурный”, “Биопроцесс Кэпитал Венчурс”, “Максвелл Биотех”, “Лидер-Инновации”, “Тамир Фишман Си Ай Джи Венчурный фонд”, “С-Групп Венчурс”, “Новые технологии”. Два венчурных фонда «Биопроцесс Кэпитал Венчурс» и «Максвелл Биотех» специализируются на биотехнологиях.

В планах ОАО «РВК» формирование фондов посевного финансирования, развитие инновационной инфраструктуры и поддержка инновационного предпринимательства.

www.rusventure.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ермакова И.В.
Учреждение Российской АкадемииНаук ИВНД и НФ РАН,
Москва, 117485, ул.Бутлерова, д.5а

Можно выделить два направления получения экологически чистых продуктов питания: развитие органического земледелия и совершенствование биотехнологических приёмов, которые позволили бы создавать трансгенные растения нового поколения, экологически чистые и безопасные. Использование химических веществ или генетически модифицированных культур (ГМ) оказывает негативное влияние на здоровье человека и состояние окружающей среды. Например, было показано, что применяемый против сорняков гербицид раундап даже в самых минимальных количествах (раствор 1 к 100.000 и более) приводит к гибели клеток эмбрионов, клеток пуповинной крови и плаценты человека, запуская апоптоз (запрограммированную смерть клеток) (Benachour, Seralini, 2008). Наиболее распространенными являются ГМ культуры устойчивые к этому гербициду раундапу. Это свойство ГМ-растений приводит к накоплению токсичного гербицида в их клетках. Высокая смертность крысят, бесплодие и патология внутренних органов у крысят, родителей которых подкармливали ГМ-соей, устойчивой к раундапу (линия 40.3.2), были выявлены и в наших экспериментах (Ермакова, 2006, 2007; Малыгин & Ермакова, 2008). ГМО представляют опасность также из-за несовершенства самой технологии встраивания генов.

В настоящее время во всем мире развивается органическое земледелие. При выращивании органических культур не применяются химические реагенты и ГМ семена. И это, несомненно, прогресс. Во-первых, при органическом земледелии продукты будут значительно более безопасными, чем те, которые были получены при использовании химических веществ или ГМ-семян. Во-вторых, питательная ценность некоторых органических форм значительно превосходит таковую у продуктов, полученных из ГМ-культур. Например, у ГМ брокколи питательная ценность на 50% ниже, чем у обычной. В-третьих, органическое сельское хозяйство располагает сейчас средствами, которых не было раньше. Сейчас на органических фермах урожаи выше, чем на обычных и тех, где выращивают ГМ-культуры.

В то же самое время нельзя отказываться и от идеи использовать биотехнологические методы при создании новых сортов с/х культур. По мнению ученых, необходимо всесторонне изучать биологию растений, совершенствовать сами технологии получения ГМ-организмов, что даст возможность создать безопасные трансгенные растения нового поколения.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICALLY PURE PRODUCTS

Ermakova I.V.
Establishment of Russian Academy of Sciences, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, 117485, Butlerov str., d.5a

It is possible to allocate two directions of ecologically pure product creation: development of organic agriculture and perfection of biotechnological methods which would allow getting transgenic plants of new generation, non-polluting and safe.

Use of chemical substances or genetically modified (GM) cultures lead to the negative effect on human health and on state of the Environment. For example, it has been shown that the herbicides Roundup against weeds even in the minimum quantities (a solution 1 to 100.000 and more) caused the necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells, inducing apoptosis (the programmed death of cells) (Benachour & Seralini, 2008). Most widespread GM cultures in the world are steady to herbicide Roundup. This property of GM-plants can lead to accumulation of toxic herbicide in their cells. High mortality, infertility and pathological changes in internal organs of rat pups, whose parents had eaten GM-soy (Roundup Ready, 40.3.2), were found in our experiments (Ermakova, 2006, 2007; Malygin & Ermakova, 2008). Hazard of GM-cultures are mediated by imperfection of the gene introduction technology also.

Now organic agriculture all over the world is developed. Chemical reagents and GM seeds are not used in organic cultivation. And it, undoubtedly, is progress. First, organic agriculture products will be much more safe, than what have been received using of chemical substances or of GM-seeds. Secondly, nutritional value of some organic forms considerably surpasses that in the products received from GM-cultures. For example, the nutritional value of GM broccoli on 50 % low, than at the usual. Thirdly, the organic agriculture has now used ways and means which were not known earlier. Now an organic farm can get more crops, than usual cultures and GM-cultures.

At the same time it is impossible to refuse an idea to apply biotechnological methods in creation of new agricultural cultures. According to scientists, it is necessary to study comprehensively plant biology, to improve gene technologies that will give the possibility to create safe transgenic plants of new generation.

РОЛЬ ЛЕСНОГО ТЕХНОПАРКА УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (УГЛТУ) ПО РЕАЛИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОГРАММАХ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА УРАЛА

Гамрекели М.Н.
Уральский государственный лесотехнический университет,
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37 , E-mail: gamrekely@mail.ru

Областным правительством предусмотрены в период 2008-2015 г.г. вложения – около 200 млрд. руб., для решения задач по программам: «Развитие агропромышленного комплекса Свердловской области» и «Уральская деревня».

Созданный при УГЛТУ Лесной технопарк является активным участником решения этих программ. Задачей входящего в его состав Урало-Сибирского Центра «Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование» (УСЦ «ЭРА») является внедрение комплексных энерготехнологических

модулей оборудования малого и среднего масштаба для получения тепловой и электрической энергии. При этом используются отходы лесопереработки местных предприятий и низкосортная древесина в качестве дешевого и экологически чистого топлива.

Таким образом, автономное энергообеспечение сельских поселений предоставляет широкие возможности для внедрения современных технологий для переработки сельскохозяйственного сырья и лесных отходов и получения различных био- и нано- продуктов на их основе.

В сферу деятельности УСЦ «ЭРА» входят также решение инженерных задач по реализации разработанных технологий в виде аппаратурных решений, проектирование, изготовление и внедрение технологического оборудования.

Организационная структура Лесного технопарка демократична.

Все специалисты и организации, желающие работать в нем, будут автономны и независимы в своей практической и финансовой деятельности, осуществляя её на основе договоров с управляющим органом технопарка.

Лесной технопарк готов принять предложения по внедрению разработанных био- и нано-технологий в области сельского хозяйства и лесной промышленности.

THE ROLE OF THE FORESTRY TECHNOPARK OF THE URAL STATE FORESTRY TECHNICAL UNIVERSITY (USFEU) ON REALIZATIONS OF BIOTECHNOLOGIES IN URALS AGRICULTURE DEVELOPMENT PROGRAMS

Gamrekely M. N.
Ural state forestry technical university,
620100, Ekaterinburg, the Siberian tract, 37, E-mail: gamrekely@mail.ru

The huge investments – about 200 billion rbl., for problems decision in 2008-2015 years of programs: «Agriculture development of Sverdlovsk area» and «The Ural village» are provided by the regional government.

The forestry technopark created at USFEU is the active participant of these programs decision.

The problem which decided with the aid of the Ural-Siberian Center «Energy- resources savings technologies and equipments» (USC “ERA”) entering into The forestry technopark structure is the introduction of the small and average scale energy and technological equipment complex modules for thermal and electric energy reception. Wood processing wastes of the local enterprises and low-grade wood as the cheap and ecologically pure fuel is thus used.

Thus, independent power supply of rural settlements gives great opportunities for introduction of modern technologies for processing of agricultural raw materials and wood wastes and for various bio-and nano - products reception on their basis.

USC “ERA” activity field includes also the decision of engineering problems on realizations of the developed technologies in the forms of hardware decisions, designing, manufacturing and process equipment introduction.

The organizational structure of the Forestry technopark is democratic.

All wishing experts and the organizations, wishing to work in it, will be independent in the practical and financial activity, carrying out it on the basis of contracts with operating technopark operating overhead.

The Forestry technopark is ready to accept offers on introduction of developed bio-and nano-technologies in the agriculture and the wood industry fields.

СЕКЦИЯ 10
SECTION 10

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ
BIOTECHNOLOGY AND EDUCATION

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ОПЫТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО

Белкин В.Г., Каленик Т.К.
Тихоокеанский государственный экономический университет,
690091, г. Владивосток, ГСП, Океанский пр-т, 19

Тихоокеанский государственный экономический университет (ТГЭУ) в соответствии с миссией системы менеджмента качества относится к исследовательскому вузу. Одним из структурных подразделений ТГЭУ является Институт пищевых технологий и товароведения, в состав которого входят кафедры пищевой биотехнологии, товароведения и экспертизы продовольственных товаров, технологии пищевой продукции, химии и технологии живых систем, инженерных дисциплин и ресурсосберегающих технологий, осуществляющие многоуровневую подготовку высококвалифицированных специалистов по биотехнологии и технологии продуктов питания. Действует объединенный диссертационный совет ДМ 212.054.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов (растительного и животного происхождения) (технические науки) и 05.18.15 – Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания (технические науки). На базе ТГЭУ создано и функционирует Приморское отделение общества биотехнологов России. Для подготовки специалистов в области биотехнологии создан собственный учебно-научно-производственный комплекс. В этой связи НИРС имеет высокий уровень. На Всероссийский конкурс на лучшую научную студенческую работу по разделам «Биотехнология» и «Пищевая промышленность» было направлено более 200 работ, из которых 61 были отмечены наградами Министерства образования РФ (18 медалей и 43 диплома). Таким образом, научно-педагогический потенциал Тихоокеанского государственного экономического университета как исследовательского вуза достаточно высок и позволяет вести подготовку высококвалифицированных кадров, обеспечивая стратегическое направление развития биотехнологического образования на Дальнем Востоке.

EXPERIENCE OF RESEARCH UNIVERSITIES IN TRAINING HIGHLY SKILLED PERSONNEL IN BIOTECHNOLOGY: SCIENCE, FORMATION, THE PRODUCTION

Belkin V.G., Kalenik T.K.
Pacific State University of Economics,
690091, Vladivostok, Okeanskii Prospeskt 19

The Pacific State University of Economics (PSUE) in accordance with the mission of quality managerial systems relates to a research institution. One of the structural divisions of PSUE is the Institute of Food Technologies and Commodity Science which oversees the departments of Food Biotechnology, Science of Commodities and Expertise of Foodstuff, Technologies of Consumables, Chemicals and Technologies of Living Systems, Engineering Disciplines and Resource-preserving Technologies; together these departments accomplish the multilevel training of highly skilled specialists in the fields of biotechnology and technology of consumables. The united dissertation council (DM 212.054.02) hears dissertations at the scientific doctorate level and candidates of science in specialties 05.18.07-Food Biotechnology (plant and animal origin) (technical sciences) and 05.18.15- Commodities of Foodstuffs and Food Technology for Public Catering. In PSUE, the Primorskii Division of the Biotechnician Society of Russia was established and currently functions. To prepare specialists in the field of biotechnology, the educational-scientific production complex was created. Thanks to to this complex, the scientific research work conducted by students is at a high level. At the All-Russian competition for the best scientific student work in the areas of "Biotechnology" and "Food Industry" more than 200 projects were submitted, of which 61 received awards from the Russian Federation's Ministry of Education (18 medals, 43 diplomas). Thus, the scientific-pedagogical potential of PSUE as a research institution is sufficiently high and allows the opportunity to train highly skilled personnel; providing a strategic direction in the development of biotechnological formation in the Russian Far East.

НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Швец В.И., Победимский Д.Г.
МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 119571 г. Москва, Пр. Вернадского 86

Цель доклада – рассмотреть требования к минимуму содержания подготовки и уровню требований к специалистам для получения степени магистра технологий по новой Магистерской образовательной программе «Технологии биофармацевтических препаратов» (*направление подготовки высшего профессионального образования 240900 «Биотехнология»; уровень подготовки – магистр технологий*):

Предварительная публикация доклада – Ж. «Вестник МИТХТ», 2007 г., 2 том, №1, с. 26-33

Структура доклада:

- Общая характеристика Магистерской программы (МП).
- Требования к уровню подготовки лиц, успешно освоивших требования предварительной профессиональной подготовки специалистов.
- Обязательный минимум содержания МП по технологиям биофармацевтических препаратов.
- Требования к основным образовательным программам (ООП) подготовки магистров.

Основные положения доклада:

- Концепция создания новой системы подготовки кадров в области наукоемких технологий для биофарминдустрии.
- Назначение Магистерской образовательной программы.
- Профессиональная деятельность (ПД) магистра технологии: в определенных областях ПД; с определенными объектами ПД; в определенных видах и при определенных параметрах задач ПД.
- Предлагаемый алгоритм или учебный план, обеспечивающий определенные компетенции магистрантов.

INNOVATIVE TRAINING DIRECTIONS FOR BIOPHARMA PRODUCTION EXPERTS

Vitaly I. Shvets, Dmitry G. Pobedimskyi
The M.V. Lomonosov Moscow Institute of Fine Chemical Technology

The main goal of the lecture is to consider the requirements to minimal curriculum and requirements' degree to specialists for receiving Master's degree in Technology on new Master's degree educational program "Technologies of biopharmaceuticals" (*direction of training of higher professional education 240900 «Biotechnology»; degree - – Master's degree.*

Preliminary lecture's publication – Journal "Vestnik of Moscow Institute of Fine Chemical Technology", 2007, v.2, n. 1, pp. 26-33

Lectures' Profile:

- General description of Master's degree educational program
- Requirements to degree of persons successfully completed preliminary professional training
- Obligatory minimum of Master's degree educational program on technologies of biopharmaceuticals
- Requirements to Master's degree basic educational programs

Lecture's Theses:

- Conception of development of a new system of specialists training in the area of high-technology for biopharm industry
- Objectives of Master's degree educational program
- Professional activities of Master in Technology: certain areas of professional activities, certain subjects of professional activities, certain conditions and certain tasks' parameters
- Proposed algorithm or curriculum that provided Masters' competencies

НОВОЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В МОСКОВСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА

Орехов С.Н.
Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова
119992, г. Москва, ул.Трубецкая, д.8, стр.2

Значительные изменения внесены в лекционный курс. Так уже в первой «вводной» лекции дается понятие таких перспективных направлений по получению БАВ, как «природные биофабрики» на основе трансгенных растений, сельско-хозяйственных животных и птиц. В лекционном материале, касающемся некоторых разделов молекулярной биотехнологии, в частности, геномики и протеомики, приводятся данные по таргетному скринингу и, соответственно, тем геномным

микроструктурам клеток патогенов, на которые направлено действие антибактериальных агентов. Также уделяется внимание вопросам практического приложения геномики – генной терапии и геномной дактилоскопии. Учитывая значение совершенствования технологических характеристик биотехнологического производства БАВ, в разделе инженерная энзимология представлен материал по «системам, открытым для усложнения». В заключительной лекции, посвященной созданию лекарственных препаратов 21-го века, рассматриваются следующие направления: коррекция гомеостаза на уровне транскрипции и трансляции, защита антисмысловых олигонуклеотидов от действия нуклеаз; направленный транспорт; конструирование биокатализаторов на основе модели активных центров ферментов, обусловливающих иммуногенность ферментов как белков; фармацевтические препараты на основе ингибиторов сигнальной трансдукции; инновационные аспекты производства современных вакцин и т.д.

Учитывая современные реалии, в цикл практических занятий добавлены темы по рекомбинантным белкам (инсулин) и технологии производства современных вакцин, в рамках которых, проводятся лабораторные работы: «Выделение и анализ плазмидной ДНК» и «Определение титра посевного вируса кори», соответственно.

В программу электива включен материал по биотеррористической опасности.

NEW IN TEACHING OF PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY IN THE MOSCOW MEDICAL ACADEMY OF I.M.SECHENOV

Orekhov S.N.
The Moscow medical academy of I.M.Sechenov
119992, Moscow, Trubetskaya str, b.8, bl. 2

Considerable changes are brought in a lecture course. So already in the first “introduction” lecture the concept of such perspective directions for manufactory biologic active substances, as «natural biofactories» on the basis of transgene plants, selsko-economic animals and birds is given. In the lecture material, concerning some sections of molecular biotechnology, in particular, genomic and proteomic, data on target screening and, accordingly, by that genomics microstructures of sells pathogens microorganisms on which action of antibacterial agents is directed are cited. Also the attention to questions of the practical using of genomic - gens therapy and genomics dactyloscopy is paid. Considering value of perfection of technical characteristics on biotechnological manufacture biologic active substances, in section engineering enzymology the material on «the systems opened for complication» is presented. In the final lecture devoted to creation of medical products of 21st century, following directions are considered: Homeostasis correction at transcription and translation level, protection antisens oligonucleotids from action proteasis; the directed transport; designing of biocatalysts on the basis of model of the active centres of the enzymes causing immunologic effect of enzymes as proteins; pharmaceutical preparations on a basis inhibitors signal transduction; innovative aspects of manufacture of modern vaccines etc.

Considering modern realities, in a cycle of a practical training themes for recobinants proteins (insulin) and “know-how” of modern vaccines in which to frameworks, laboratory works are spent are added: «Allocation and the analysis plasmedes DNA» and «Definition of titr a sowing virus of measles», accordingly.

The material is included in the program of elective on bioterrorist danger.

ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ УЧЕБНЫХ И НАУЧНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БИОТЕХНОЛОГОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Гарабаджиу А.В.
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 190013, г. Санкт Петербург, Московский пр. д.26.

Современное инновационное научно-технологическое поле невозможно без тесной интеграции образовательного процесса с научно-исследовательскими и научно-производственными центрами. В Санкт-Петербурге за последние 10-15 лет сложилась живая, постоянно развивающаяся система взаимодействия ВУЗов, выпускающих специалистов биотехнологов с ведущими научно-исследовательскими институтами РАН, РАМН и РАСХН, частными фирмами. Основы биохимии, микробиологи, биоинженерии, молекулярной и генетической инженерии студенты получают в четырех ВУЗах на кафедрах биотехнологии – Университете наукоемких технологий, Химико-фармацевтической академии, Санкт-Петербургский государственном технологическом институте, Академии ветеринарной медицины. В соответствии с профилем этих ВУЗов, упор делается на такие разделы биотехнологии как агробиотехнология, медицинская биотехнология, пищевая биотехнология, экологическая биотехнология. Эти направления сформировали основные научно-образовательные центры, в которых наряду с фундаментальными разделами наук о живых системах читаются углубленные спецкурсы. Так на базе Санкт-Петербургского государственного университета, на кафедре генетики и селекции под руководством академика РАН С.Г. Инге-Вечтомова читаются основополагающие курсы: общая генетика, молекулярная генетика, генная инженерия микроорганизмов, генетика клеточных растительных культур. Научно образовательный центр в области агробиотехнологии работает на базе двух институтов РАСХН – Всероссийского НИИ защиты растений и Всероссийского НИИ сельскохозяйственной микробиологии. Научно-образовательные программы по направлению пищевая биотехнология развиваются на базе ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей и ОАО «Гипрорыбфлот». Студентов для данного центра поставляет Университет низкотемпературных и пищевых технологий. Наиболее представительно в научном комплексе Санкт-Петербурга выглядит медицинская биотехнология. Исследовательская работа студентов по современным разделам молекулярной биологии и генетики, иммунологии, генетической инженерии, протеомике осуществляется в таких признанных центрах отечественной и мировой науки как институты РАН: Цитологии и Высокомолекулярных соединений. Институты РАМН: НИИ гриппа, Экспериментальной медицины, НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера. Определяющим и формирующим такое современное направление, как нанобиотехнология, несомненно, является возглавляемый Нобелевским лауреатом академиком Ж.И. Алферовым – Санкт-Петербургский физико-технологический научно-образовательный центр РАН. Плодотворная научно-образовательная деятельность учебных и научно-исследовательских коллективов Санкт-Петербурга в области биотехнологии как нельзя лучше проявляется в разработке и опубликовании за последние 5 лет более 20 учебников и учебных пособий по различным разделам наук о живых системах.

AN EXPERIENCE OF INTEGRATION OF EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC PROCESSES DURING A TRAINING OF BIOTECHNOLOGISTS IN SAINT-PETERSBURG

Garabadgiu A.W.
Saint-Petersburg State University of Technology,
190013, г. Saint-Petersburg, Moscovskiy pr., 26.

Modern innovations in the area of science and technology are not possible without closely integration between educational experience and research and developmental centers. A viable, continuous developing system of cooperation within Institutions of Higher Education, qualifying specialists in the biotechnology, and basic scientific-research institutions of Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Medical Sciences, Russian Academy of Agricultural Sciences and private firms, the system is formed in Saint-Petersburg over the last 10-15 years. Students are studying the principles of biochemistry, microbiology, bioengineering, molecular and genetic engineering on the biotechnological chairs of the four Institutions of Higher Education, namely, University of High Technology, Academy of Chemistry and Pharmaceutics, Saint-Petersburg State University of Technology and Academy of Veterinary. In accordance with educational line of said Institutions, a main accent is made on such parts of the biotechnology as agrobiotechnology, medical biotechnology, food biotechnology and ecological biotectology. The parts are formed by main Recreational Education Communities in which fundamental subdisciplines relating to living system are studied along with advanced special courses. Thus, on the base of the Saint-Petersburg State University of Technology, on the Chair of Genetic and Selection the following foundational courses such as general genetic, molecular genetic, genetic engineering of microorganisms, genetic of cellular vegetal cultures are studied under the direction of academic of Russian Academy of Sciences - S.G. Inge-Vechtomov. Recreational Education Community in the area of agrobiotechnology functions on the base of two institutions of Russian Academy of Agricultural Sciences, namely, All-Russian Research Institute of Plant Protection and All-Russian Research Institute of Agricultural Microbiology. Scientific educational programs regarding food biotechnology are developing on the base of All-Union Scientific-Research Institute of Flavor Compounds, Acids and Dues and joint stock company “Giprorybflot”. University of Low-temperature and Food Technology gets ready of students for this Community. A medical biotechnology is a main direction of Saint-Petersburg scientific complex. A research work of students in respect of modern parts of molecular biology and genetic, immunology, genetic engineering, proteomics is carried out in basic centers of native and world science, for example, in the Institutes of Russian Academy of Sciences, such as Cytology and High Molecular Compounds; in the Institutes of Russian Academy of Medical Sciences, such as Scientific-Research Institute of Influenza, Experimental Medicine, Scientific-Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after Paster. Undoubtedly, Saint-Petersburg Physical and Technological Recreational Education Community helmed of the Nobel laureate - academic G.I. Alferov determines and forms such modern direction as nanobiotechnology. Over the last 5 years, productive scientific and educational work of educational and scientific-research collectives of Saint-Petersburg in the area of biotechnology is splendidly appeared in development and publication more than 20 educational books and study guides regarding different parts of sciences about living system.

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЫНКА ТРУДА

Антипова Л.В., Глотова И.А., Успенская М.Е., Ильина Н.М., Полянских С.В., Дворянинова О.П.
Воронежская государственная технологическая академия
394000, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19

Активное внедрение в производство достижений научно-технического прогресса, приводящее к совершенствованию пищевых технологий с использованием методов биотехнологии, требует постоянного обновления профессиональных знаний и умений сотрудников предприятий пищевого кластера промышленности. Кроме того, российская система образования стоит на пороге вхождения в Болонский процесс. Ключевыми элементами при этом становятся индивидуально-ориентированная организация учебного процесса и стимулирующая система оценки учебной деятельности. Отдельной проблемой является сохранение и дальнейшее развитие в этих условиях системы, сочетающей теоретическое обучение с профессиональной производственной подготовкой будущих специалистов на промышленных предприятиях пищевой промышленности, позволяющей максимально удовлетворить потребности рынка труда с учетом отраслевых и региональных особенностей.

Решение проблем возможно путем разработки перечня и методического обеспечения специальностей и специализаций в области пищевой биотехнологии, пищевой инженерии и переработки животноводческого сырья по отраслям. Необходима разработка проекта и методического сопровождения (учебные планы, примерные программы дисциплин) ГОС ВПО нового поколения и повышения квалификации в области пищевой биотехнологии по специальностям и специализациям. Предлагаемый перечень специализаций включает: «Производство биологически активных и пищевых добавок», «Биотехнология мяса и мясных продуктов», «Биотехнология рыбы и рыбных продуктов», «Биотехнология молока и молочных продуктов», «Биотехнология функциональных продуктов для организованного и специального питания». Их реализация создаст дополнительные условия для привлечения большего числа преподавателей и сотрудников вузов к работе по организации учебного процесса при переходе к новым образовательным стандартам, позволит студентам реализовывать индивидуальные образовательные траектории в условиях интегрированной системы обучения.

NEW DIRECTIONS OF PREPARATION IN THE FIELD OF FOOD BIOTECHNOLOGY TAKING INTO ACCOUNT BRANCH AND REGIONAL REQUIREMENTS OF A LABOUR MARKET

Antipova L.V., Glotova I.A., Uspensky M. E, Ilina N.M., Poljanskih S.V., Dvoryaninova O.P.
Voronezh state technological academy
19, Revolution avenue, Voronezh, Russia, 394000

Active introduction in manufacture of achievements of the scientific and technical progress, leading to perfection of food technologies with the use of methods of biotechnology, demands constant updating of professional knowledge and abilities of employees of the enterprises of food claster of the industry. Besides, the Russian education system is on the threshold of occurrence in Bolonsky process. Thus the individually-focused organisation of educational process and stimulating system of an estimation of educational activity become key elements. A separate problem is preservation and the further development in these conditions

of the system combining theoretical training with professional industrial training of the future experts at the industrial enterprises of the food-processing industry, allowing as much as possible to satisfy requirements of labour market taking into account branch and regional features.

The salvation of problems is probable by working out of the list and methodical maintenance of specialities and specialisations in the field of food biotechnology, food engineering and processing of cattle-breeding raw materials on branches. Working out of the project and methodical support (curricula, approximate programs of disciplines) SES HPE new generation and improvement of professional skill in the field of food biotechnology on specialities and specialisations is necessary. The offered list of specialisations includes: «Manufacture of biologically active and food additives», «Biotechnology of meat and meat products», «Biotechnology of fish and fish products», «Biotechnology of milk and dairy products», «Biotechnology of functional products for the organised and special food». Their realisation will create additional conditions for attraction of the big number of teachers and employees of high schools to work on the organisation of educational process at transition to new educational standards, will allow students to realise individual educational trajectories in the conditions of the integrated system of training.

ИНТЕГРАЦИЯ УЧЕБНОГО И НАУЧНОГО ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БИОТЕХНОЛОГОВ В УЧЕБНО-НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ ИБХ РАН

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

Стремительная динамика развития биотехнологии требует разработки принципиально новой системы подготовки кадров, основанной на эффективной интеграции научных учреждений и высших учебных заведений. Многолетний опыт Учебно-научного центра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН (далее – УНЦ ИБХ РАН) как интегрированной научно-образовательной структуры позволяет сформулировать принципы и определить способы взаимодействия академического института и высших учебных заведений в совместной подготовке кадров в области биотехнологии, обеспечивающие максимальную координацию научно-образовательной деятельности. УНЦ 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, приводящих к его выходу на качественно новый уровень.

В УНЦ ИБХ РАН ежегодно проходят 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, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Пущинский государственный университет и др. Полная программа обучения студентов рассчитана на три года и включает чтение специальных лекционных курсов, проведение больших практикумов и выполнение студенческих научно-исследовательских работ. Учебный план предусматривает значительный объем лабораторных работ на базе УНЦ ИБХ РАН в виде спецпрактикумов по отдельным разделам биотехнологии. Наличие в УНЦ ИБХ РАН специальных 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 учебно-научным центром на базе академического института позволяет значительно сокращать общие затраты на научно-образовательный процесс. В лабораториях УНЦ ИБХ РАН студенты не только осваивают экспериментальные методы, но и приобретают навыки самостоятельной исследовательской работы.

После прохождения курса теоретической и практической подготовки в УНЦ студенты направляются в научно-исследовательские подразделения ИБХ РАН для выполнения бакалаврских и магистерских работ. Лучшие студенческие работы представляются на молодежных научных конференциях. УНЦ ИБХ РАН ежегодно проводит зимнюю молодежную научную школу “Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии”. Задача школы состоит в том, чтобы привлечь внимание студентов-старшекурсников к наиболее важным и интересным научным проблемам и помочь студентам младших курсов в выборе своей будущей специализации. 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 лекарственных средств и препаратов для ветеринарии и сельского хозяйства. 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 лекарственных препаратов и фармацевтических средств. Совместная научно-образовательная и инновационная деятельность в области биотехнологии на базе УНЦ 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 на современном уровне в соответствии с мировыми стандартами.

INTEGRATION OF RESEARCH AND EDUCATIONAL PROCESSES 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

Training of first-rate professionals in physicochemical biology and biotechnology is a requirement for conducting effective research to tackle the problems of health care, biosphere reserve, food supply, etc. Rapid development and cross-disciplinary format of these areas make join together the efforts of Research Institutions, in particular, the Academy’s 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 founded by Prof. Yuri A. Ovchinnikov in 1982, it was the first Centre integrating research potential of the top Academy's Institute and of higher education institutions to train skilled specialists in physicochemical biology and biotechnology, to gain knowledge, develop innovations.

Fifteen years later the Federal Programme "Integration of science and higher school" supported the initiative; thanks to the Programme a variety of Educational centres at Academy's research institutes and universities were established throughout the country. In 1993 the Coordination Interdepartmental Counsel "Life Sciences and Biotechnology" by its decision asserted the IBCh Science-educational centre as the head Centre responsible for teaching and training professionals in the above areas. In 1995 the SEC was set up as well in the Institute's branch. Every year these Centres offer training to more than 250 students from different Russian universities and institutes, among them are Moscow Lomonosov State University, the Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology, Moscow Sechenov Medical Academy, Russian Mendeleev University of Chemical Technology, Moscow Skryabin State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Pushchino State University, etc. The Institute's leading scientists deliver lectures to the SEC trainees and run seminars. 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 (about 4-5 students) 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.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FLASH И HTML – ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Антипова Л.В., Ильина Н.М., Гребенщиков А.В., Полянских С.В.
Воронежская государственная технологическая академия
394000, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19

Одной из тенденций развития современного рынка образовательных услуг является разработка и внедрение новой технологии организации учебного процесса с использованием активных методов обучения на всех этапах образовательного процесса: лекциях, семинарах, лабораторных и практических работах, самостоятельной подготовке.

Уровень развития современных средств программного обеспечения позволяет изменить характер использования информационных технологий в образовании. Повышение выразительных возможностей компьютеров в представлении учебной информации дало возможность создавать образовательные мультимедиа системы, а повсеместное распространение сетевых технологий способно обеспечить практическое внедрение систем совместного (кооперативного) обучения и комплексов дистанционного образования.

Основной принцип работы в интерактивном режиме - максимально полная, глубокая проработка материала, организация необходимого количества внутренних и внешних связей, удобный интерфейс, позволяющий студентам направления «Пищевая биотехнология» наиболее эффективно использовать учебный материал. Для реализации данной стратегии доступного образования независимо от места нахождения студента, на кафедре технологии мяса и мясных продуктов, дисциплины учебного плана циклов специальных дисциплин и дисциплин специализаций обеспечены сетевыми учебными материалами (рабочие программы, учебные планы, курсы лекций, тестовые программы, методические указания и т.д.), компьютерными обучающими программами на основе средств Macromedia Flash и Dynamic HTML и других мультимедийных вариантах; аудио и видео учебно-информационными материалами (учебный видеофильм, видеолекция и др.)

Данная система позволяет повысить качество знаний, подготовить высококвалифицированных специалистов в области пищевой биотехнологии по отраслям с учётом требований современного рынка кадров.

PROSPECTS OF USE FLASH AND HTML - TECHNOLOGIES IN THE COURSE OF REMOTE TRAINING IN A DIRECTION «FOOD BIOTECHNOLOGY»

Antipova L.V., Ilina N.M., Grebenshchikov A.V., Poljanskih S.V.
The Voronezh state technological academy
394000, Russia, Voronezh, the Revolution prospectus, 19

One of tendencies of development of the modern market of educational services is working out and introduction of new technology of the organisation of educational process with use of active methods of training at all stages of educational process: lectures, seminars, laboratory and practical works, independent preparation.

The level of development of modern means of the software allows to change character of use of information technologies in formation. Increase of expressive possibilities of computers in representation of the educational information has given the chance to create educational multimedia of system, and universal distribution of network technologies is capable to provide practical introduction of systems of joint (co-operative) training and complexes of remote formation.

Main principle of work in an interactive mode - as much as possible full, deep study of a material, the organisation of necessary quantity internal and the external relations, the convenient interface allowing students of a direction «Food biotechnology» most effectively to use a teaching material. For realisation of the given strategy of accessible formation irrespective of the location of the student, on chair of technology of meat and meat products, disciplines of the curriculum of cycles of special disciplines and disciplines of specialisations are provided by network teaching materials (working programs, curricula, courses of lectures, test programs, methodical instructions etc.), computer training programs on the basis of means Macromedia Flash and Dynamic HTML and other multimedia variants; audio and video materials (an educational video film, video lecture, etc.)

The given system allows to raise quality of knowledge, to prepare highly skilled experts in the field of food biotechnology on branches with the account of requirements of the modern market of shots.

РАЗРАБОТКА И ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИКА»

Победимская Д.Д.[1,2], Р.В. Боровик[3], Л.В. Коломбет[3], Е.А. Тюрин[4], С.В. Нетесов[5], Ю.В. Ремнев[1, 2], М.А. Пальцев[1]
[1] ГОУ ВПО Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова
[2] Некоммерческое партнерство «Центр новых медицинских технологий» ТЭМП»
[3] Федеральное государственное учреждение науки "Научно-исследовательский центр токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов" Федерального медико-биологического агентства (ФГУН НИЦ ТБП ФМБА России)
[4] Федеральное государственное учреждение науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» (ФГУН ГНЦПМБ) Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
[5] ГОУ ВПО Новосибирский государственный университет

Представлено концептуальное обоснование и содержание модульной учебной программы цикла тематического усовершенствования «Основы биологической безопасности: принципы и практика». Реализация программы будет способствовать повышению уровня обеспечения биологической безопасности и биоохраны в научно-исследовательских и клинических лабораториях, на биотехнологических и микробиологических производствах. Учебный план и программа основаны на международно-признанных документах, рассмотрены и утверждены организационно-методическим советом медико-профилактического факультета послевузовского профессионального образования ММА им. И.М. Сеченова. Подготовлено и издано учебно-методическое пособие «Основы биологической безопасности: принципы и практика». Представлена информация о реализации международного проекта «Разработка основ программы биобезопасности в России в соответствии с международными стандартами» и о проведении пилотного курса по подготовке преподавателей в области обеспечения биобезопасности (17-19 ноября 2008 г., НИИ Фармации ММА им. И.М. Сеченова).

CONCEPT OF THE ADVANCED EDUCATIONAL PROGRAM "BIOSAFETY AND BIOSECURITY MANAGEMENT"

D.D. Pobedimskaya[1,2], R.V. Borovick[3], L.V. Kolombet[3], Eu.A. Turin[4], S.V. Netesov[5], Yu.V. Remnev[1,2], M. A. Paltsev[1]
[1]I.M. Sechenov Moscow Medical Academy
[2]Non Commercial Partnership "Center of Modern Medical Technologies" TEMPO"
[3]State Federal Scientific Enterprise "Research Center for Toxicology and Hygienic Regulation of Biopreparations" of Federal Medico-Biological Agency of the Russian Federation (FSES RCT&HRB FMBA RF)
[4]State Scientific Center for Applied Microbiology and Biotechnology Federal Service of Surveillance in the Field of Consumer Right Protection & Human Welfare
[5] Novosibirsk State University

A concept of the advanced educational program "Biosafety and Biosecurity Management" is presented, including its content and description of the training modules. Its implementation will facilitate the enhancement of biosafety and biosecurity measures in research and clinical laboratories, biotech and microbiological production facilities in Russia and CIS countries. The curriculum and the program are based on the internationally recognized documents. They have been reviewed and recommended for further implementation by the Methodological & Organizational Council of the Medico-Prophylactic Faculty of Post-Diploma Advanced Professional Training of Physicians of the I.M. Sechenov Moscow Medical Academy. The information is given on the completed international scientific-educational project "Development of an Outline for Biosafety and Biosecurity Program in Russia According to the International Standards". NP TEMPO, a Project Recipient from the Russian side, is responsible for the project organization and implementation with the support of the Global Partnership Program of Canada and the International Science and Technology Center. A pilot training course "Train the Trainer in Biosafety & Biosecurity" conducted from 17-19 November, 2008 at the Institute of Pharmacy of the I.M. Sechenov Moscow Medical Academy.

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

Литвина Л.А., Маренков В.Г.
ФГОУ ВПО Новосибирский государственный аграрный университет,
Биолого-технологический институт
Новосибирск, ул. Добролюбова, 160 Россия.

Биотехнология, являясь одной из важнейших наук, обеспечивающих переход общества на новый уровень развития, по своей значимости выходит среди преподаваемых дисциплин на одно из первых мест. Она аккумулирует законы развития, установленные различными науками, и «совершенствует» их благодаря творческой научной мысли человека. В связи с этим перед преподавателем стоит задача не только ознакомления студентов с новейшими достижениями биотехнологии, но и формирования у них нового, целостного представления о «технологиях живых систем», которые должны обеспечить выживание человека в нестабильной среде.

Обычные методы преподавания дисциплин, основанные на том, чтобы студент увидел или услышал материал, недостаточны при ведении предмета «биотехнология». Известно, что для усвоения хотя бы ¾ материала последний должен быть представлен «в действии». Для такой «действующей» подачи материала нами было создано «Электронное учебное пособие по биотехнологии». Структура его отражает историю становления биотехнологии,, перечень основных современных направлений развития,, теоретические положения, лежащие в основе создания «технологии живых систем», справочный материал в виде словаря терминов, тестовые задания для контроля полученных знаний, а также виртуальный лабораторный практикум. Возможности компьютерной техники позволили сделать наглядными не только технологические процессы (создание продукции внутри ферментера), но и собственно биологические процессы (размножение микроорганизмов, репликацию ДНК, генно-инженерные манипуляции, ПЦР-амплификация, ДНК-маркирование генотипических особенностей организмов и др.).

Термин «биотехнология» встречается студентам Аграрного Университета в нескольких дисциплинах. Это «Биотехнология в животноводстве», «Микробиотехнология» на 4-ом курсе по специальности 110401-«Зоотехния», «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» на 5-ом курсе по специальности 110305- «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Такое распределение дисциплин вполне оправдано, т.к. соответствует истории становления самой биотехнологии как области научных знаний. Кроме того, у специалистов-технологов обеспечивается преемственность и последовательность усвоения материала от одной дисциплины к другой.

Применение ЭУП способствует активизации учебного процесса, дает возможность самостоятельного повторного изучения материала в случае необходимости. Социологический опрос студентов показал, что, несмотря на достаточную сложность материала, 97% респондентов высоко оценивают такие возможности ЭУП как наглядность, увлекательность, доступность, возможность восстановления в памяти лекционного материала.

INNOVATION IN TEACHING BIOTECHNOLOGICAL DISCIPLINES IN AGRARIAN HIGH SCHOOL

Litvina L.A., Marenkov V.G.
Novosibirsk State Agrarian University,
Biolgy&Technology Institute
630039, Novosibirsk, Dobrolubov Str., 160, Russia.

The biotechnology, being one of priority directions of modern society development, puts the certain requirements to qualification of future agrarian specialists. The teacher's task is a not only to acquaintance students with advanced achievements of fundamental biological sciences, but also to form at them the new, complete performance about «technologies of alive systems», opportunity of it's application in sphere of manufacture, that should ensure humanity to survive in unstable environments.

According to interrogation of the students basic difficulties in training biotechnology is in variety of biological knowledge and necessity of it's synthetic mastering for the decision of an applied tasks, complexity of performance of some biotechnological processes occurring on cellular and molecular levels.

Development of electronic educational resources (EER) is effective way for "active" performance of a study material. It's structure allows to include a large volume of a historical, theoretical material; models of molecular, cellular and technical processes based on the computer graphics (duplication of microorganisms, DNA-replication, gene-engineering manipulations, PCR-amplification, DNA-markers and others); and visual performance of laboratory employments.

The complex approach in creation of EER allows to evelope some target groups of the students trained on different specialties: 110401-"Zootechnics", 110305-"Technology and processing of agricultural production», 080502-«Economy and management at the agricultural enterprise».

Application of EER promotes the activation of educational process, enables of independent repeated study of a material. The sociological interrogation of the students has shown, that, despite of sufficient complexity of a material, 97% of the respondents highly estimate such opportunities EER as presentation, fascination, availability, opportunity of recollection in memory the lecture material.

СЕКЦИЯ 11
SECTION 11

БИОИНФОРМАТИКА
BIOINFORMATION SCIENCE

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕНОМИКА БАКТЕРИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

Гельфанд М.С.
Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН
Москва, 127994, Большой Каретный переулок 19

Сравнительная геномика – мощный инструмент функциональной аннотации генов и реконструкции метаболизма организмов. Помимо стандартных методов присваивания генам функции на основе их сходства с уже исследованными генами, применение более тонких приемов позволяет описывать совершенно новые функции и регуляторные механизмы, которые в дальнейшем поддаются прямой экспериментальной проверке. В зависимости от конкретной задачи, такой анализ может применяться к генам катаболизма, биосинтеза базовых веществ, путям вторичного метаболизма, транспортерам. Такое описание существенно сокращает время и средства, необходимые для экспериментального исследования. В докладе будут приведены примеры того, как компьютерный анализ позволили описать совершенно новые функции генов и регуляторные механизмы.

[1]. Rodionov DA et al. A novel class of modular transporters for vitamins in prokaryotes. J Bacteriol. 2009, 191: 42-51.
[2].Kazakov AE et al. Comparative genomics of regulation of fatty acid and branched-chain amino acid utilization in proteobacteria. J Bacteriol. 2009, 91: 52-64.
[3].Rodionov DA, Gelfand MS. Comparative genomics and functional annotation of bacterial transporters. Physics of Life Reviews, 2008, 5: 22-49.
[4].Makarova KS et al. Deinococcus geothermalis: The pool of extreme radiation resistance genes shrinks. PLoS ONE. 2007 Sep, 2(9):e955.
[5].Severinov K et al. Low-molecular-weight post-translationally modified microcins. Mol Microbiol. 2007, 65(6):1380-94.
[6].Permina EA et al. Comparative genomics of regulation of heavy metal resistance in Eubacteria. BMC Microbiology 2006, 6:49

COMPARATIVE GENOMICS OF BACTERIA AS A TOOL FOR BIOTECHNOLOGY

M.S. Gelfand
A.A. Kharkevich Institute for Information Transmission Problems RAS
Moscow, 127994, Bolshoi Karetny pereulok 19

Comparative genomics is a powerful tool for functional annotation of genes and reconstruction of the organisms' metabolic pathways. In combination with standard techniques of similarity-based functional assignments, which, despite its simplicity, are very powerful, more advanced comparative genomics techniques allow one to characterize absolutely novel functions and regulatory mechanisms that may be subject to direct experimental verification. Dependent on a specific biological problem or a biotech need, such analysis may be applied to the genes encoding catabolic and metabolic enzymes, secondary metabolism

systems, transporters. Such predictions significantly reduce the time and expense of an experimental study. I shall present examples when computer analysis allowed for identification of completely novel genes and regulatory mechanisms that were subsequently validated in experiment.

[1]. Rodionov DA et al. A novel class of modular transporters for vitamins in prokaryotes. J Bacteriol. 2009, 191: 42-51.
[2].Kazakov AE et al. Comparative genomics of regulation of fatty acid and branched-chain amino acid utilization in proteobacteria. J Bacteriol. 2009, 91: 52-64.
[3].Rodionov DA, Gelfand MS. Comparative genomics and functional annotation of bacterial transporters. Physics of Life Reviews, 2008, 5: 22-49.
[4].Makarova KS et al. Deinococcus geothermalis: The pool of extreme radiation resistance genes shrinks. *PLoS ONE. 2007 Sep, 2(9):e955.*
[5].Severinov K et al. Low-molecular-weight post-translationally modified microcins. *Mol Microbiol. 2007, 65(6):1380-94.*
[6].Permina EA et al. Comparative genomics of regulation of heavy metal resistance in Eubacteria. *BMC Microbiology 2006, 6:49*

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ГЕННЫХ СЕТЕЙ

Лихошвай В.А.
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

В работе описывается иерархический химико-кинетического метод моделирования генных сетей эукариот и прокариот природного и искусственного происхождения. Приводятся примеры моделирования генетических подсистем, контролирующих синтез РНК и белков, а также ферментативных реакций. Рассматриваются модели генетических систем контролирующих гомеостатические, циклические и хаотические процессы. Обсуждаются перспективы применения методов математического моделирования к решению биотехнологических задач.

THE MATHEMATICAL MODELING AND COMPUTER ANALYSIS OF GENE NETWORKS

Likhoshvai V.A.
Institute of Cytology and Genetics SB RAS,
Novosibirsk, av. Lavrentieva, 10

The hierarchical chemic-kinetic approach for modeling of eukaryotic and prokaryotic gene networks, both natural and artificial is considered in the study. The examples are given for models of genetic subsystems controlling RNA and proteins systems, and enzymatic reactions. The models of genetic systems controlling homeostatic, cyclic and chaotic processes are also considered. Perspectives of usage of mathematical modeling methods in the biotechnological tasks are discussed.

СИСТЕМНАЯ БИОЛОГИЯ В ПРАКТИКЕ. ПОИСК МЕХАНИЗМОВ СУПРЕССИИ ОПУХОЛЕЙ

Ульяна Боярских[1], Максим Филипенко[1], Ангела Глух[1] и Александр Кель[1,2]
[1] Институт Биомеденцинской Химии и Фундаментальной медицины, СОРАН, г. Новосибирск, Россия
[2] BIOBASE GmbH, Вольфенбюттель, Германия

Процесс деления клеток контролируется сложным взаимодействием генов, стимулирующих пролиферацию (протоонкогены), и генов, ее подавляющих (гены супрессоры). Нарушение этого баланса может являться причиной злокачественного роста клеток. Мы применили системно биологический подход для изучение генов супрессоров, приводящих к остановке клеточного деления в различных клеточных процессах, таких как процессы дифференцировки и переход клетки в стадию покоя (стадию G0), а также в результате воздействия антиопухолевых препаратов, приводящих к остановке деления раковых клеток и инициирующих процесс аппоптозиса. В данной работе мы проанализировали микрочиповые данные по генной экспессии, измеренных в процессе остановки клеточного деления линии фибробластов под воздействием депривации сыворотки, а также данные по крупномасштабному эксперименту по поздействию антиопухолевых препаратов RITA и Nutlin на клетки рака молочной железы. Мы применили компьютерную систему ExPlain™, которая позволяет изучать композиционной структуры промоторов, идентифицировать предполагаемые транкрипционные факторы вовлеченные в регуляцию данного процесса, а также выявлять и топологически моделировать пути передачи сигналов приводящие к остановке деления и переходе клетки в стадию покоя или аппоптоза. Мы обнаружили, что такие транскрипционные факторы как FoxF1, Sox-9 и IRF, играют выжную роль на самых ранних стадиях, включая специфическую программу стадии покоя и входа в G0 фазу. Компьютерное сканирование промоторов всех известных генов человека и анализ построенной сетевой модели регуляции процесса остановки клеточного деления позволили определить наиболее перспективные гены-мишени для новых противоопухолевых препаратов. Работа была частично профинансирована ЕУ грантами: VALAPODYN (LSHG-CT-2006-037277) и Net2Drug (LSHB-CT-2007-037590).

SYSTEMS BIOLOGY APPLIED. IDENTIFICATION OF MECHANISMS OF TUMOR SUPPRESSION

Ulyana Boyarskih[1], Maxim Philipenko[1], Angela Gluch[2] and Alexander Kel[1,2]
[1] Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Novosibirsk, Russia
[2] BIOBASE GmbH, Wolfenbuettel, Germany

Cell proliferation is controlled by complex interplay between genes governing cell proliferation (protooncogenes) and their antagonists (tumor suppressors). Malfunction of the balance between these two sets of genes can lead to tumor progression. We have applied a systems biology approach to study tumor suppressor genes in various processes leading to cell quiescence phase (GO phase) in normal conditions as well as under treatment by ant-tumor drugs leading to stop of cell proliferation and apoptosis. In this study, we analyzed microarray gene expression data on stopping cell proliferation of human fibroblasts under condition of serum deprivation and a large scale gene expression study of treatment of breast cancer cell line by antitumor drugs – RITA and Nutlin. We have applied ExPlain™ computer system, which allows to analyze composite structure of promoters, identify transcripti0on factors involved in regulation of these

processes, and perform topological modeling of signal transduction processes leading to stopping of cell proliferation and apoptosis. We found that several transcription factors, such as FoxF1, Sox-9 and IRF play an important role on the early stages of this processes switching specific regulatory program of entrance into cell quiescence phase (G0 phase). Scanning of promoters of all known human genes and topological analysis of the network model of the cell questioning program allows us to identify genes - novel perspective targets for anticancer drugs. This work was partially supported by EU grants: VALAPODYN (LSHG-CT-2006-037277) and Net2Drug (LSHB-CT-2007-037590).

МЕТОД РАЗНОСТНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРНЫХ СЕТЕЙ

Козлов К.Н. [1], **Самсонов А.М.** [2]
[1] *Отдел компьютерной биологии, Государственный политехнический университет, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Россия*
[2]*ФТИ им. Иоффе РАН,*
194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 26, Россия

В работе представлен новый подход к обработке биологических данных на основе метода разностной эволюции [1]. Проведен анализ эффективности разработанного метода при нахождении регуляторных взаимодействий в сети генов gap, контролирующих развитие раннего эмбриона дрозофилы [2]. Параметры системы нелинейных дифференциальных уравнений определяются минимизацией функционала, равного сумме квадратов разностей расчетных и экспериментальных значений [3]. Разработана новая схема миграции, повышающая скорость сходимости алгоритма, при которой лучший представитель одной ветви замещает старейшего представителя другой ветви. Возраст индивидуума равен числу итераций с последнего обновления его параметров. Вычислительная сеть имеет топологию типа кольцо. Программная реализация метода доступна по запросу к авторам.

Благодарности

Авторы благодарны М. Г. Самсоновой, Дж. Рейнитцу и В.В. Гурскому за полезные замечания. Работа поддержана грантами NIH Grant RR07801, АФГИР RUB-1578-ST-05 и РФФИ 08-01-00315-а, 08-01-00712-а.

[1]. Jaeger J., Surkova S., Blagov M., Janssens H., Kosman D., Kozlov K.N., Manu, Myasnikova E., Vanario-Alonso C.E., Samsonova M., Sharp D.H., Reinitz J., (2004), . Dynamic control of positional information in the early Drosophila embryo. Nature. Jul 15, 430 (6997), 368-71.
[2]. Kozlov K.N., Samsonov A.M. (2003): New Data Processing Technique Based on the Optimal Control Theory. Techn. Physics, 48, 11: 6—14.
[3]. Storn R., Price K., (1995), Differential Evolution – A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces, Technical Report TR-95-012, ICSI.

DIFFERENTIAL EVOLUTION FOR CONSTRUCTION OF GENE REGULATORY NETWORKS

Kozlov K.N. [1], **Samsonov A.M.** [2]
[1] *Department of computational biology, State Polytechnical University, 29, Polytechnicheskaya ul., St.Petersburg, 195251 Russia*
[2]*A.F. Ioffe PTI of the RAS, 26, Polytechnicheskaya st, St.Petersburg, 194021 Russia*

We introduce a new technique for biological data fitting based on Differential Evolution method [1]. We report the results on the performance of the developed algorithm on a test problem of finding the regulatory interactions within the network of gap genes that control the development of early Drosophila embryo [2]. The parameters of a set of nonlinear differential equations are determined by minimizing the total error between the model behavior and experimental observations [3]. We developed the new migration scheme, in which the best member of the branch substitutes the oldest member of the next branch, that provides a high speed of the algorithm convergence. The age of the individuum is defined by the number of iterations this individuum survived without changes. We used a ring topology for the network of computational nodes. The dependency of the accuracy of the final result on algorithmic parameters was analyzed.

The computer codes may be available upon request.

Acknowledgments

Our sincere thanks to Maria Samsonova, John Reinitz and Vitaly Gursky for many valuable discussions. The support of the study by the NIH Grant RR07801, the CRDF GAP Awards RUB-1578-ST-05, RFBR Grants 08-01-00315-a, 08-01-00712-a is gratefully acknowledged.

[1]. Storn R., Price K., (1995), Differential Evolution – A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces, Technical Report TR-95-012, ICSI.
[2]. Jaeger J., Surkova S., Blagov M., Janssens H., Kosman D., Kozlov K.N., Manu, Myasnikova E., Vanario-Alonso C.E., Samsonova M., Sharp D.H., Reinitz J., (2004), Dynamic control of positional information in the early Drosophila embryo. Nature. Jul 15, 430 (6997), 368-71.
[3]. Kozlov K.N., Samsonov A.M. (2003): New Data Processing Technique Based on the Optimal Control Theory. Techn. Physics, 48, 11: 6--14.

РЕГУЛЯЦИЯ ЭКСПРЕССИИ ПЛАСТИДНЫХ БЕЛКОВ У ПАРАЗИТОВ, ВОДОРОСЛЕЙ И РАСТЕНИЙ

Любецкий В.А., **Селиверстов А.В.**
Учреждение Российской академии наук Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, 127994, Москва, ГСП-4, Б. Каретный, 19

Паразиты Apicomplexa являются возбудителями протозойных инфекций. Их пластиды – удобные мишени для лекарственных препаратов, действующих на РНК-полимеразу или рибосому бактериального типа и относительно мало повреждающих эукариотические клетки животных. Например, воздействие на пластиду у *Toxoplasma gondii* ведёт к потере вирулентности. Водоросли родов *Porphyra* и *Laminaria* имеют важное применение в пищевой промышленности, например, большое значение может имеет биоинженерия сортов, живущих в условиях низких температуры и освещённости. Аналогичное исследование диатомовых водорослей связано с проблемой очистки сточных вод. Исследование регуляции пластидных белков у растений и зеленых водорослей также имеет важное значение в биоинженерии сортов. Нами развиты компьютерные модели и предсказаны регуляции пластидных белков. Далее приведены примеры наших результатов.

Регуляция SufB (ген *ycf24*) на уровне трансляции в пластидах у красных водорослей и у некоторых Apicomplexa (*Eimeria tenella*, *Plasmodium* spp., *Toxoplasma gondii*). У *T. gondii* этот регулон значительно расширен и включает гены *proB* (кодирующий β-субъединицу РНК-полимеразы) и *rps4* (кодирующий рибосомный белок S4). Регуляция β-субъединицы РНК-полимеразы на уровне трансляции в пластидах у красных водорослей и у некоторых Apicomplexa (*E. tenella*, *Plasmodium* spp.). Совместная регуляция рубредоксина и киназы, фосфорилирующей белки по тирозину, у диатомовой водоросли *Thalassiosira pseudonana* и у паразитов Piroplasmida (*Babesia bovis*, *Theileria* spp.). Регуляция транскрипции гена *glnB*, кодирующего белок из семейства P_{II}, которая основана на конкуренции РНК-полимераз, транскрибирующих общий локус в противоположных направлениях и контролируемых репрессором Ycf28. Последний связывает ДНК вблизи промотора гена *rps20* на комплементарной цепи в 5'-лидерной области гена *glnB*. У большинства Streptophyta предсказаны древние или быстро эволюционирующие промоторы и регуляторные участки.

EXPRESSION REGULATION OF PLASTID PROTEINS IN PARASITES, ALGAE AND PLANTS

Lyubetsky V.A., Seliverstov A.V.
Institute for Information Transmission Problems RAS (Kharkevich institute), Moscow, Russia, 127994, GSP-4, Bolshoy Karetny, 19

Apicomplexan parasites cause various protozoan infections. Their plastids are good targets for drugs affecting the bacterial RNA polymerase or ribosome. Thus, *Toxoplasma gondii* loses virulence if plastids are affected. Algae *Porphyra* and *Laminaria* play an important role in food industry, and creating their bioengineered varieties surviving low temperatures or illumination might become of interest. Studies of diatom algae are applied in sewage treatment. Knowledge about plastid proteins in plants and green algae is also important in creating bioengineered varieties. We present novel models to predict regulation of plastid proteins. Example predictions are given below.

Translation regulation of SufB (gene *ycf24*) in plastids of red algae and some Apicomplexa (*Eimeria tenella*, *Plasmodium* spp., *Toxoplasma gondii*). In *T. gondii* this regulon is larger and includes genes *proB* (RNA polymerase β-subunit) and *rps4* (ribosomal protein S4). Translation regulation of RNA polymerase β-subunit in plastids of red algae and some Apicomplexa (*E. tenella*, *Plasmodium* spp.). Combined regulation of rubredoxin and tyrosine kinase in diatom alga *Thalassiosira pseudonana* and piroplasmid parasites *Babesia bovis* and *Theileria* spp. Transcription regulation of gene *glnB*, coding for a P_{II} family protein, based on RNA polymerases competition on antiparallel DNA strands and mediated by repressor Ycf28; the repressor binds close to the *rps20* promoter in the strand complementary to the 5'-leader region of *glnB*. Ancient or fast evolving promoters and regulatory regions were predicted for most Streptophyta.

КАНАЛИЗАЦИЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В БЛАСТОДЕРМЕ ДРОЗОФИЛЫ

М. Самсонова[1], Ману[2], С. Суркова[1], Д. Райниц[2]
[1] Санкт-Петербургский государственный университет, 29, Политехническая ул., Санкт-Петербург, Россия
[2] Университет Стони Брука, Стони-Брук, NY 11794-3600, США

Создана новая математическая модель буферизации вариабельности развития - аномально точного позиционирования постериорной границы передней области экспрессии гена *hb* у эмбрионов мушек дикого типа. Эта модель правильно воспроизводит уменьшение вариабельности градиента морфогена Bcd на уровне экспрессии не только *hb*, но и других генов gap и позволяет понять природу механизма буферизации. На основании результатов моделирования сформулирована гипотеза о том, что канализация формирования картин экспрессии генов gap является результатом специфичных регуляторных взаимодействий между этими генами. Получено экспериментальное подтверждение этой гипотезы: показано увеличение вариабельности позиционирования постериорной границы передней области экспрессии гена *hb* у двойных мутантов по генам *kni* и *Kr*. Мы также показали, что механизмы канализации могут быть поняты с помощью теории динамических систем. В передней части эмбриона уменьшение вариабельности является результатом того, что все траектории развития сходятся к точечным аттракторам, а в задней части эмбриона такое уменьшение обусловлено притяжением траекторий развития неустойчивым многообразием. Таким образом, мы показали, что сложное явление, имеющее полигенную природу, может быть понято на количественном и предсказательном уровне с помощью теории динамических систем.

CANALIZATION OF GENE EXPRESSION IN THE *DROSOPHILA* BLASTODERM

M. Samsonova[1], Manu[2], S. Surkova[1], J. Reinitz[2]
[1] St. Petersburg State Polytechnical University, 29, Polytekhnicheskaya ul., St.Petersburg, Russia
[2] Stony Brook University, Stony Brook, NY 11794-3600, U.S.A.

Developing embryos exhibit a robust capability to reduce phenotypic variations which occur naturally or as a result of experimental manipulation. This reduction in variation occurs by an epigenetic mechanism called canalization, a phenomenon which has resisted understanding because of a lack of necessary molecular data and of appropriate gene regulation models. In recent years, quantitative gene expression data have become available for the segment determination process in the *Drosophila* blastoderm. At the same time, predictive theoretical models for gene regulation have been developed. Together these advances make it possible to precisely characterize the epigenetic mechanism of canalization by means of dynamical systems theory supported by quantitative gene expression data. We show here that extensive variation in early segmentation gene expression patterns is markedly reduced by the time gastrulation begins, and that in the gap gene system this reduction in variation is the result of cross regulation. We demonstrate the validity of this explanation by showing that variation is increased in embryos doubly mutant for *Kr* and *kni*. We further show that canalization can be understood in terms of dynamical systems theory. In the anterior half of the embryo, variation reduction occurs because the system's qualitative dynamics are controlled by point attractors, but in the posterior variation reduction is governed by an attracting manifold. These results demonstrate that a complex multigenic phenomenon can be understood at a quantitative and predictive level by the application of dynamical systems theory.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ НУКЛЕОТИДНОГО СОСТАВА МЕТОДАМИ БИОИНФОРМАТИКИ

Матушкин Ю.Г., Ефимов В.М., Лихошвай В.А., Левицкий В.Г.
Институт цитологии и генетики СО РАН,
630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева 10

Разработанный комплекс Интернет-доступных программ, позволяющий оценивать уровень потенциальной экспрессии (индекс эффективности элонгации - ИЭЭ) кодирующих последовательностей (КП) в секвенированном геноме одноклеточного организма был применен к 754 организмам, геномы которых имелись в GenBank на декабрь 2008г. Учитываются 3 фактора: кодонный состав КП, ее насыщенность потенциальными шпильками и их свободная энергия. Получены численные характеристики трансляции для 754 секвенированных одноклеточных организмов (702 бактерий, 52 архей). Подтверждено наличие 5 эволюционных стратегий оптимизации трансляции в исследованных организмах. Подтверждено существенное отличие в распространенности предпочтительных стратегий между бактериями и археями. Для бактерий распределение организмов по группам таково: 1 (231 организм – 33%), 2 (44 – 6%), 3 (13 – 2%), 4 (247 – 35%) и 5 (167 – 24%). Для архей: 1 (5 организм – 10%), 2 (6 – 12%), 3 (1 – 2%), 4 (35 – 66%) и 5 (5 – 10%). Вероятно, такая большая роль вторичных структур в процессе трансляции у архей связана с критическими температурными и pH – условиями, в которых живут многие виды. У бактерий же 92% всех видов попадают в группы 1,4 и 5, в которых оптимизируются частоты используемых кодонов, вместе с локальными вторичными структурами или без них.

Показаны достоверные корреляции между значениями ИЭЭ и уровнем экспрессии по данным microarray в *S.cerevisiae* и *H. pylori*, а также между ИЭЭ и данными двумерного электрофореза по экспрессии белков для *M.gallisepticum*. Разработанный подход позволяет предсказывать уровень экспрессии генов, а также оптимизировать нуклеотидный состав трансгенов для экспрессии в заданном организме-реципиенте не только в организмах, в которых используется оптимизация по частотам использования кодонов, но и в любых других.

Проведено исследование связи структуры 5’ области генов эукариот с ИЭЭ кодирующей области. Для *S.cerevisiae* (1-я группа) имеется хорошая достоверная положительная корреляция между ИЭЭ последовательности и нуклеосомным потенциалом (НП) в окне [-80;-30] относительно старт-кодона трансляции. При этом для 1000 низкоэкспрессирующихся она отрицательна, хотя и слабая, но достоверная. Для *E.cuniculi* (1-я группа) имеется хорошая достоверная отрицательная корреляция между ИЭЭ последовательности и НП в окне [-30;+70] относительно старт-кодона трансляции для высокоэкспрессирующихся последовательностей. Для *S.pombe* (4-я группа) имеется хорошая достоверная отрицательная корреляция между ИЭЭ последовательности и НП в окне [-30;+220] относительно старт-кодона трансляции для высокоэкспрессирующихся последовательностей. Для *D.melanogaster* (1-я группа) имеется достоверную отрицательную корреляцию после ATG кодона для всех последовательностей. Таким образом, мы наблюдаем связь между динуклеотидным составом около ATG кодона генов и эффективностью элонгации. Отрицательная или положительная корреляция и место ее обнаружения зависят от организма и, судя по всему, связаны с тем по какому из эволюционных путей шла оптимизация процесса элонгации у конкретного организма.

STUDY OF GENE EXPRESSION EFFICIENCY IN RELATION TO THEIR NUCLEOTIDE CONTENTS BY BIOINFORMATICS METHODS

Matushkin Yu.G., Efimov. V.M., Likhoshvai V.A., Levitskiy V.G.

Institute of Cytology and Genetics SB RAS, 630090, Novosibirsk, Lavrentiev ave.10

The developed Internet-available software package for estimation of potential expression level (elongation efficiency index – EEI) of coding sequences (CS) in a genome of unicellular organism was used for calculation of 754 organisms’ genomes from GenBank (at Dec 2008). EEI is calculated with the taking into consideration of three factors: codon contents of a CS, the number inverted repeats, and free energy of potential hairpins. The numerical translation characteristics of 754 sequenced unicellular organisms (702 bacteria, 52 archaea) were obtained. The existence of 5 evolutionary strategies of translation optimization is confirmed. The significant difference in the abundance of preferred strategies in bacteria and archaea is verified. The distribution of bacteria in groups is as follows: 1 (231 organisms – 33%), 2 (44 – 6%), 3 (13 – 2%), 4 (247 – 35%) and 5 (167 – 24%). In archaea the distribution is: 1 (5 organisms – 10%), 2 (6 – 12%), 3 (1 – 2%), 4 (35 – 66%) and 5 (5 – 10%). It is likely that such big role of secondary structures in translation process of archaea is concerned with critical temperature and pH – environmental conditions in which many archaea species live. On the other hand, 92% of bacteria are located in the groups 1, 4 and 5, in which frequencies of used codons are optimized as mutually so independently with local secondary structures.

Reliable correlations between EEI values and expression level (using microarray data of *S.cerevisiae* and *H. pylori*) were shown as well as correlations between EEI and two-dimensional electrophoresis data for *M.gallisepticum* genes. The developed approach allows predicting expression level of genes and optimizing the nucleotide content of transgenes for expression in a given organism-recipient not only for organisms with the codon usage frequency optimization but also for the other ones.

The investigations of relations between eukaryotic genes 5’-regions structure and EEI of coding regions was carried out. The good positive reliable correlation was shown for *S.cerevisiae* (group 1) between EEI of a sequence and NP (nucleosome potential) at the upstream region of translation start-codon in the window [-80;-30]. Meanwhile such correlation for 1000 low-expressed genes is negative, although weak, but reliable. Good negative reliable correlation between EEI of a sequence and NP in the window [-30;+70] in respect with translation start-codon (for high-expressed sequences), was achieved for the organism *E.cuniculi* (group 1). Good negative reliable correlation between EEI of a sequence and NP in the window [-30;+220] in respect with translation start-codon (for high-expressed sequences), was achieved for the organism *S.pombe* (group 4). For *D.melanogaster* (group 1), we have negative reliable correlation downstream ATG codon for all sequences. Thus we see relations between dinucleotide content of ATG-close regions of genes and elongation efficiency. Negative or positive correlation and place of its occurrence depend on organism and, to all appearance coming from evolutionary paths of elongation process optimization of every certain organism.

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ИЗ КОНФОКАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Мясникова Е.М. Козлов К.Н. Писарев А.С.и Самсонова М.Г.
С-Петербургский государственный политехнический университет,
195251, С-Петербург, ул. Политехническая, д.29

Конфокальная микроскопия предоставляет возможность получения цифровых изображений высокого качества, пригодных для извлечения высокоточной количественной информации о биологических процессах. Наличие такой информации необходимо для большинства системно-биологических исследований. Ввиду этого важную роль приобретает создание полного комплекса методов и программ, необходимых биологу для анализа конфокальных изображений и получения высокоточной количественной информации из них.

Нами разработаны оригинальные методы обработки конфокальных изображений, осуществляющие получение количественных данных по экспрессии генов, создание единого интегрированного набора данных, а также методы, позволяющие оценивать и корректировать ошибки в данных, привнесенные на этапе конфокального сканирования.

Предложенные методы были успешно применены к данным по экспрессии генов сегментации у дрозофилы, хранящихся в свободном доступе в базе данных FlyEx по адресу http://urchin.spbcas.ru/flyex/. Большинство разработанных методов может быть легко адаптировано к изображениям других организмов.

Все разработанные методы программно реализованы как в отдельности, так и в составе ранее созданного авторами пакета прикладных программ ProStack (Processing of Stacks), позволяющего осуществлять визуальное построение сложных сценариев обработки двух- и трехмерных конфокальных изображений биологических объектов и извлечения количественной информации из них.

METHODS FOR THE ACQUISITION OF HIGH-PRECISION QUANTITATIVE INFORMATION ON GENE EXPRESSION FROM CONFOCAL IMAGES

Myasnikova E.M., Kozlov K.N., Pisarev A.S. and Samsonova M.G.
St.Petersburg State Polytechnical University,
29 Politekhnicheskaya, St.Petersburg, Russia, 195251

The confocal scanning microscopy is widely used for the acquisition of high-quality digital images of fixed or living tissues, from which quantitative data at single cell resolution can be extracted. The availability of such data is a necessary prerequisite for the successful systems biology studies. In view of this there is a great need for the full software solution providing biologists with the methods and tools for the visualization of confocal images, their analysis and acquisition of the quantitative information.

We have developed a pipeline of original methods for the acquisition of quantitative data on gene expression from confocal images and creation of the spatiotemporal atlas of gene expression. The pipeline also includes the methods for estimation and correction of data errors which arise in the course of fluorescence quantification.

The proposed methods were successfully applied to the data on segmentation gene expression in *Drosophila*, ***stored in the freely available FlyEx database at*** http://urchin.spbcas.ru/flyex/. The majority of methods can be easily adapted to the images of other organisms.

All the developed methods are implemented both as separate software tools and as a part of the earlier created by the authors the software package Prostack (Processing of Stacks). The package allows to implement complex scenarios for processing of 2D and 3D digital images of biological objects and extraction of quantitative information from the images.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЙ ОБРАБОТКИ МИКРОЧИПОВЫХ ЭКСПРЕССИОННЫХ ДАННЫХ

Ефимов В.М., Катохин А.В.
Институт цитологии и генетики СО РАН,
пр. ак. Лаврентьева, 10, Новосибирск, Россия, 630090

Разработан многомерный метод согласованного мультиплатформенного поиска дифференциально экспрессирующихся генов-маркеров в массивах микрочиповых экспрессионных данных для одного и того же набора образцов. На первом шаге отдельно для каждой платформы ранжируются матрицы сходства-различия между профилями экспрессии образцов по всем генам. Далее они усредняются по всем платформам и снова ранжируются. Полученная объединенная матрица сходства-различия обрабатывается методом неметрического многомерного шкалирования, позволяющим с высокой точностью представить образцы точками в евклидовом пространстве небольшой размерности. Геометрическими методами определяется направление на заданную группу образцов, на которое проецируется все множество точек. Найденный вектор является паттерном для поиска генов-маркеров. По всем платформам отбираются гены, профили экспрессии которых по всем образцам максимально коррелируют с паттерном.

Метод применен для совместного анализа двух массивов микрочиповых экспрессионных данных, полученных с применением платформ CodeLink и Affymetrix (Borovecki et al., 2005). Построены списки дифференциально экспрессирующихся генов-маркеров, соответствующих каждой из четырех групп образцов периферической крови (пациенты с болезнью Хантингтона, с предсимптоматикой этой болезни, субнорма, норма).

[1]. Borovecki F., Lovrecic L., Zhou J., Jeong H., Then F., Rosas H.D., Hersch S.M., Hogarth P., Bouzou D., Jensen R.V., Krainc D. Genome-wide expression profiling of human blood reveals biomarkers for Huntington's disease // Proc Natl Acad Sci U S A. 2005. V. 102. P. 11023–11028.

MULTIDIMENSIONAL METHODS OF MULTIPLATFORM RETRIEVAL OF MICROCHIPS EXPRESSION DATA

Efimov V.M., Katokhin A.V.
Institute of Cytology and Genetics of SB RAS,
Prospekt Lavrentyeva 10, Novosibirsk, Russia, 630090

The multidimensional method of the conformed multiplatform search of genes-markers with differential expression in the microarray data for the same set of samples is developed. A method consists in the following. On the first step separately for every platform the matrices of similarity-dissimilarity between the expression profiles of samples on all genes are ranged. Further they are averaged on all platforms and ranged again. The received union similarity-dissimilarity matrix is processed by the nonmetrical multidimensional scaling

method, allowing with high exactness to map the expression profiles of samples as points in smalldimension Euclidean space. A direction on the specified group of samples is determine by geometric methods and all points are projected on which. The found vector is a pattern for search of genes-markers. On all platforms gene expression profiles as much as possible correlating with a pattern are selected.

The method is applied to the joint analysis of two different microarray platforms, CodeLink and Affymetrix (Borovecki et al., 2005). Lists of genes-markers with differential expression corresponding to each of four groups of samples of peripheral blood (symptomatic Huntington disease patients, presymptomatic, subnorm, norm) are built.

[1]. Borovecki F., Lovrecic L., Zhou J., Jeong H., Then F., Rosas H.D., Hersch S.M., Hogarth P., Bouzou D., Jensen R.V., Krainc D. Genome-wide expression profiling of human blood reveals biomarkers for Huntington's disease // Proc Natl Acad Sci U S A. 2005. V. 102. P. 11023–11028.

СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ БЕЛКИ ГРУППЫ КОЛЛАГЕНА. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Туманян В.Г.[1], Филатов И.В.[1], Мильчевский Ю.В.[1], Намиот В.А.[2], Есипова Н.Г.[1],
[1]Учреждение Российской академии наук Институт молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта РАН, Москва, Россия;
[2]Институт ядерной физики Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, 119992, Москва, Воробьевы горы

Коллагены – это системные белки, являющиеся структурной основой биологических тканей, это также своеобразный наноостов живого организма.

Разнообразие архитектурных форм, образуемых коллагеновыми макромолекулами в различных организмах, их уникальные физико-химические свойства и медицинские качества привлекают внимание исследователей, работающих в области биотехнологии, техники и медицины. В данном сообщении предлагается классификация коллагенов по системе физико-химических признаков, связанных с атомной структурой и физико-химическими характеристиками. Продемонстрировано, как замены аминокислот в коллагенах приводят к изменению распределения параметров спирали вдоль оси их трехспиральных макромолекул, т.е. локальные замены аминокислот могут влиять на нелокальное распределение физико-химических параметров, в том числе на Н-связи и электро-химические характеристики. Обсуждаются структурно-механические свойства коллагенов, в том числе в аспекте соответствия между последовательностью аминокислот, атомной структурой и механическими характеристиками коллагенов. Устанавливается связь термостабильности и механической прочности макромолекул и способы регуляции термостабильности. Обсуждается уникальная роль пролинов и симметрии их распределения вдоль полипептидной цепи в регуляции термостабильности и механической прочности макромолекул коллагенов. Представляются данные по проектированию для биотехнологии рекомбинантных белков, моделирующих коллаген, и коллагеновых материалов, включая задачи индивидуальной медицины.

STRUCTURE-FORMING PROTEINS OF COLLAGEN GROUP. BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS

Tumanyan V.G.[1], Filatov I.V.[1], Milchevsky Yu.V.[1], Namiot V.A.[2], Esipova N.G.[1],
[1]Engelhardt Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, ul.Vavilova 32, Moscow, 119991 Russia;
[2]Institute of Nuclear Physics, Lomonosov Moscow State University, Vorob'evy Gory, Moscow, 119992 Russia

Collagens are systemic proteins, that serve as structural basis of biological tissues and kind of nano-backbone of living organism. Variety of architectural forms which collagen macromolecules adopt in various organisms and their unprecedented physics-chemical properties and medicine qualities attract attention of investigators working in the field of biotechnology, technique and medicine. In this report the classification of collagen suggests on the basis of physics-chemical characteristics. It is demonstrated the influence of amino acid substitutions on variation of helical parameters along the axis of their triple-helical macromolecules. Thus, the local amino acid substitutions can influence on non local distribution of physics-chemical parameters and hydrogen bonds and electro-chemical characteristics as well. It is discussing structural-mechanical properties of collagens including interrelation between amino acid sequences, atomic structure and mechanical characteristics of collagens. Interconnection of thermo-stability, and mechanical durability of macromolecules and means of thermo-stability fitting is pointed.

Prolines and symmetry of their distribution along the polypeptide chain play prominent role in collagen macromolecules thermostability and mechanical durability regulation. We present the data on design for the aims of biotechnology recombinant proteins modeling collagen and collagen materials including tasks of individual medicine as well.

ПРОТЕОТИПИРОВАНИЕ – АЛГОРИТМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ПОЛИМОРФИЗМА БЕЛКОВ

Лисица, А.В., Чернобровкин, А.Л., Мошковский, С.А., Арчаков А..И.
Институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН, 191121, Москва, ул. Погодинская, д.10

Протеотипирование-термин, введенный по аналогии с термином генотипирование, который обозначает способ определения индивидуальных различий между генами человека. Такие различия наблюдаются в виде однонуклеодидного полиморфизма (singe nucleotide polymorphism, SNP) и связаны с наличием нескольких аллельных вариантов одного гена в популяции. Часть SNP являются несинонимичными (nsSNP или cSNP - coding SNP), т.е. замена нуклеотида должна приводить к соответствующему изменению кодируемого триплетом аминокислотного остатка в белке. В результате трансляции индивидуальных сочетаний синтезируются практически идентичные белки, различающиеся всего несколькими (а чаще - только одной) остатками. Определить аналитическими методами микрогетерогенные различия в структуре белков сложно, даже с использованием современных высокочувствительных методов. В докладе обсуждается алгоритм обработки масс-спектрометрических данных, предназначенный для определения микрогетерогенных вариантов белков.

PROTEOTYPING – ALGORITHM FOR DETERMINATION OF GENE-CENTRIC PROTEINS POLYMORPHISM

Lisitsa, A.V., Chernobrovkin, A.L., Moshkovskii, S.A., and Archakov, A.I.
Institute of Biomedical Chemistry of Rus. Acad. Med. Sci.;
119121, 10, Pogodinskaya str., Moscow, Russia

Proteotyping was introduced by analogy with genotyping, which means the method of differences determination between individual genotypes. Such differences are observed as single nucleotide polymorphism (SNP) and relate to existence of several allelic variants of the same gene in the population. Some of SNPs are called non-synonymous (nsSNP, or cSNP – coding SNP) as single nucleotide substitution results in corresponding substitution of amino acid residue in the protein. Translated from individual combinations proteins have nearly the same sequence and differ in only a few residues. Convenient approaches fail to determine microheterogeneity in protein sequence even with the highly-sensitive mass-spectrometric methods. Here we report algorithm for identification of SAPs in protein primary structure from mass-spectrometric data.

РАСПОЗНАВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССОВ БЕЛКОВ НА ОСНОВЕ ЛОКАЛЬНОГО СХОДСТВА АМИНОКИСЛОТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Соболев Б.Н., Александров К.Е., Филимонов Д.А., Поройков В.В.
НИИ Биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН,
119121, Москва, Погодинская ул., 10

Предложен новый метод предсказания функциональных характеристик белков на основе локального сходства аминокислотных последовательностей. При сопоставлении аннотируемой последовательности с последовательностями обучающей выборки для всех позиций аннотируемой последовательности рассчитываются оценки локального сходства. Эти значения используются в качестве входных данных для оригинального байесовского классификатора [1, 2]. Метод был протестирован на выборках, представляющих различные функциональные классы ферментов. Показана высокая точность распознавания функциональных классов, представляющих либо целые белковые семейства, либо подгруппы в составе этих семейств. При этом точность предсказания была сопоставима с результатами, полученными с помощью программы HMMer, и несколько выше чем при использовании программы SVM-Prot. При сопоставлении аминокислотных последовательностей отдаленных гомологов (бактериальных и вирусных сериновых пептидаз) с белками млекопитающих были выявлены короткие мотивы, включающие каталитические остатки. Таким образом, представленный подход может быть использован как для предсказания функциональных классов белков (включая случаи отдаленной гомологии) так и для выявления сайтов функциональной специфичности в аминокислотных последовательностях.

[1]. Alexandrov K., Sobolev B., Filimonov D., Poroikov V. J (2008). Bioinf. Comp. Biol. 6, 709–725.
[2]. Александров К.Е., Соболев Б. Н, Филимонов Д.Е., Поройков В.В. (2009). Информационный вестник ВОГиС, принято в печать

RECOGNITION OF PROTEIN FUNCTIONAL CLASSES BASED ON THE LOCAL SIMILARITY OF AMINO ACID SEQUENCES

Sobolev B.N., Alexandrov K.E., Filimonov D.A., Poroikov V.V.
Institute of Biomedical Chemistry, Russian Academy of Medical Science
119121, Moscow, Pogodinskaya str., 10

We developed a new method, which enables to predict protein functional features based on the local similarity of amino acid sequences. When an annotated sequence is compared with the sequences from the training set the local similarity scores are calculated for all positions of the annotated sequence. Obtained values are used as an input data for the original Bayesian classifier [1, 2]. The method was tested on the sets, which presented different enzyme functional classes. High accuracy of prediction was shown for functional classes presenting the protein families as well as functionally diverged subgroups within these families. The prediction accuracy was comparable with the results obtained by the HMMer program and somewhat superior to the SVM-Prot program. When amino acid sequences of remote homologues (bacterial and viral serine peptidases) were scanned versus the mammalian proteins, the short motifs including the catalytic residues were detected. Thus, the suggested approach can be used for prediction of the protein functional class (including the cases of remote homology) as well as for determination of functionally significant sites.

[1]. Alexandrov K., Sobolev B., Filimonov D., Poroikov V. (2008) J. Bioinf. Comp Biol. 6, 709–725.
[2]. Alexandrov K.E., Sobolev B.N., Filimonov D.A., Poroikov V.V (2009) VOGiS Herald (Rus), accepted for publishing.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ. УСПЕХИ И ПРОБЛЕМЫ.

Веселовский А.В.
ГУ НИИ Биомедицинской химии им В.Н.Ореховича РАМН,
Москва, 119121, Погодинская ул., 10; veselov@ibmh.msk.su

Поиск новых базовых структур прообразов будущих лекарственных препаратов является одним из первых этапов разработки новых лекарств. Одним из основных методов для этого является метод виртуального скрининга молекулярных баз данных с использованием молекулярного докинга. Данный подход позволяет проводить отбор соединений, основываясь на комплементарности поверхностей белка-мишени и низкомолекулярного лиганда. В результате возможно обнаружение лигандов из новых химических классов, ранее не рассматриваемых как потенциальных лигандов для данной мишени. Многие найденные данным методом новые соединения в настоящее время уже используются в клинической практике или находятся на этапах клинических испытаний.

Однако несмотря на значительные успехи в использовании данного подхода, применение молекулярного докинга встречает серьезные ограничения. Они обусловлены динамическим поведением белковых структур в растворе, изменением конформации белков при формировании комплексов с лигандами, с оценкой взаимодействия белок-лиганд.

В докладе обсуждаются трудности, возникающие при проведение докинга молекулярных баз данных в лиганд-связывающий домен, такие как конформационная подвижность белка и лигандов, индуцированная комплементарность белок-лиганд, неточность оценки энергии связывания оценочными функциями и др. Рассматриваются основные используемые подходы по преодолению этих проблем. Детально рассматривается использования метода MM-PBSA для более точной оценки энергии связывания комплекса белок-лиганд.

MOLECULAR DOCKING. SUCCESSES AND PROBLEMS

Veselovsky A.V.
V.N. Orekhovich Institute of Biomedical Chemistry RAMS,
Moscow, 119121, Pogodinskaya str., 10; veselov@ibmh.msk.su

Discovery of new lead compounds for drug development is one of the primary steps of drug design. One of the main methods for new biological active compounds (lead compounds) discovery is virtual screening of molecular databases, especially by molecular docking. This approach allows to database screening and small compounds selection based on complementarity of surfaces and properties of target protein and its ligands. This allow to discovery compounds from diversity chemical classes, that does not proposed as potential inhibitors of protein in interest. Numerous compounds find by this approach are in clinic or at different steps of clinic trials.

In despite of the numerous positive results of new compounds discovery this approach has several limitations. This is due to complexity and dynamics of proteins in solution and correct estimation of protein-ligand interactions.

The report discuss the main limitations of docking approach, such as conformational flexibility of protein and ligands, induce-fit complementarity of protein-ligand complexes, correctness of scoring functions. The frequently used approaches for overcome these limitations are discussed. The main attention is devoted to MM-PBSA method for correct estimation of binding energy of protein-ligand complexes.

LEAD FINDER – ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ПОИСКА НОВЫХ ЛЕКАСРВТЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Строганов О.В., Новиков Ф.Н., Стройлов В.С., Чилов Г.Г.
ООО «Молекулярные Технологии», Россия,
г. Москва, 119992, Ленинские горы, дом 1, строение 75А

Компания «Молекулярные Технологии» располагает уникальным программным продуктом Lead Finder [1-2] для фармацевтической промышленности который нацелен на решение одной из ключевых проблем создания новых лекарств – поиск кандидатов в лекарственные препараты среди огромного количества доступных химических соединений. Поскольку поиск кандидатов в лекарства – самый первый этап в многоступенчатом и сложном процессе создания нового лекарства, то совокупный успех, длительность и стоимость процесса критически зависят от качества тех лекарственных кандидатов, на которые экспериментальным исследователям указали химики-вычислители. Программный продукт Lead Finder, построенный на уникальном алгоритме молекулярного докинга и оригинальной функции расчета энергии межмолекулярных взаиможействий, продемонстрировал высокую точность в моделировании структуры комплексов белок-лиганд: из 407 комплексов с известной структурой правильно было смоделировано 85% комплексов, что существенно превосходит аналогичные показатели известных коммерческих программ, таких как FlexX, Glide SP, Glide XP, Gold, MolDock, Surflex. Среднеквадратичное отклонение в расчете энергии связывания, измеренной на наборе 330 комплексов белок-диганд, составило 1.50 ккал/моль, что также превосходит известные показатели. В экспериментах по виртуальному скринингу относительно панели 34 терапевтических мишеней достгнуты высокие показатели обогащения. Более того, разработана общая методика для повышения качества виртуального скрининга, заключающаяся в применении структурых фильтров, основанных на наборах специфических межмолекулярных

контактов (водородных связей, координации с металлом и т.д.), к рассчитанным структурам белок-лиганд. Таким образом, Lead Finder является на сегодняшний день одним из наиболее точных инструментов для моделирования структуры и прочности комплексов белков (терапевтических мишеней) с химическими соединениями (потенциальными лекарствами).

[1] Stroganov O.V., Novikov F.N., Stroylov V.S., Kulkov V., Chilov G.G., Lead Finder: An Approach To Improve Accuracy of Protein-Ligand Docking, Binding Energy Estimation, and Virtual Screening. J. Chem. Inf. Model., 2008, 48 (12), pp 2371–2385.
[2] http://www.moltech.ru/benchmarks/index.html

LEAD FINDER – SOFTWARE FOR DRUG DISCOVERY APPLICATIONS

Stroganov O.V., Novikov F.N., Stroylov V.S., Chilov G.G
Molecular Technologies, Ltd, Russia, Moscow, 119992, Leninskie gory, 1/75A

Molecular Technologies, Ltd has developed unique software product Lead Finder [1-2] to aid lead compound discovery and optimization – one of the most intriguing problems of drug discovery process. As far as lead compound discovery is the first stage in the drug discovery pipeline, the success, duration and cost of the entire process critically depends on the success of each consecutive stage. Lead Finder software, created on the basis of unique mathematical algorithm of ligand docking and extra precise energetic scoring function has shown impressive accuracy in modeling protein-ligand binding: among the 407 complexes with known structure 85% of complexes were modeled correctlув, which was significantly better than the corresponding benchmarks of such well known software as FlexX, Glide SP, Glide XP, Gold, MolDock, Surflex. Root mean square deviation of the calculated binding energy estimated on the set of 330 protein-ligand complexes comprised 1.50 kcal/mol, which was also significantly better than the available competitive results. Impressive enrichments were obtained in virtual screening experiments on the set of 34 therapeutic targets. Moreover, the concept of structural filtration of docked ligand poses was introduced and applied to improve the results of virtual screening. Thus, Lead Finder is currently one of the most precise and reliable software programs to model the structure and the binding energy of complexes formed by small molecules (potential drugs) and proteins (therapeutic targets).

[1] Stroganov O.V., Novikov F.N., Stroylov V.S., Kulkov V., Chilov G.G., Lead Finder: An Approach To Improve Accuracy of Protein-Ligand Docking, Binding Energy Estimation, and Virtual Screening. J. Chem. Inf. Model., 2008, 48 (12), pp 2371–2385.
[2] http://www.moltech.ru/benchmarks/index.html

НАНОБИОТЕХГНОЛОГИЯ: 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

РУБРИКАТОР ПО БИОИНФОРМАТИКЕ

Поройков В.В., Арчаков А.И.
Учреждение Российской медицинской академии Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им В.Н. Ореховича РАМН, Москва, 119121, Погодинская ул., 10

Отличительным признаком современной биоинформатики является необходимость анализа значительных объемов информации и использования высокопроизводительных вычислительных методов.

Задачей биоинформационных технологий (критическая технология РФ № 2) является разработка и применение моделей, методов, алгоритмов, компьютерных программ и баз данных для решения следующих проблем:

1. Сравнительная геномика и протеомика. Анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей расшифрованных геномов. Изучение молекулярной эволюции организмов.
2. Функциональная геномика и протеомика. Определение генной структуры и регуляторных сигналов, антигенных детерминант, активных центров ферментов и других функционально-важных областей в нуклеиновых кислотах и белках. Изучение систем регуляции генной экспрессии. Анализ струкутуры и функции некодирующих участков нуклеиновых кислот.
3. Структурная геномика и протеомика. Построение моделей пространственной структуры белков и нуклеиновых кислот. Определение посттранскрипционных и посттрансляционных модификаций.
4. Анализ протеомов различных биологических образцов с целью установления сходства и различий между ними. Определение белок-белковых взаимодействий.
5. Системная биология. Анализ функционирования биологических систем надмолекулярного уровня, базирующийся на геномной, транскриптомной, протеомной и метаболомной информации. Моделирование метаболических и сигнальных регуляторных путей в клетке.
6. Анализ однонуклеотидных и аминокислотных полиморфизмов, копийности повторов и других изменений на молекулярном уровне в связи с предрасположенностью к заболеваниям, особенностями их протекания и реакциями на фармакотерапевтические воздействия.
7. Поиск потенциальных маркеров с целью диагностики заболеваний.
8. Идентификация перспективных молекулярных мишеней новых лекарств.
9. Анализ взаимодействия природных и синтетических биорегуляторов с молекулярными мишенями, конструирование и оптимизация базовых структур новых лекарств с требуемыми свойствами.

10. Конструирование иммуногенных конструкций с целью создания новых вакцин.
11. Биоинженерия (конструирование) микроорганизмов и растений, как продуцентов физиологически активных веществ с требуемыми свойствами.
12. Текстомика, как метод установления ассоциаций между результатами исследований, полученных в различных областях биомедицинской науки.
13. Выделение сигналов из зашумленных постгеномных данных (масс-спектрометрия, атомно-силовая микроскопия, микрочипы и др.
14. Интеграция и развитие средств анализа гетерогенных типов данных в крупномасштабных базах данных по биомедицинской информации.

Мы будем признательны за Ваши комментарии, которые просим направлять по адресу: vladimir.poroikov@ibmc.msk.ru

Благодарности. Авторы выражают искреннюю признательность за полезное обсуждение проблемы А.В. Веселовскому, А.А. Лагунину, А.В. Лисице, М.А. Пятницкому, М.Г. Самсоновой и В.С. Скворцову.

BIOINFORMATICS RUBRICATOR

Poroikov V.V., Archakov A.I.
Institute of Biomedical Chemistry of Rus. Acad. Med. Sci.,
10, Pogodinskaya Str., Moscow, 119121, Russia

Modern bioinformatics is characterized by the need for the analysis of significant body of information and the usage of high-performance computational methods.

The mission of the Bioinformatics Technologies (Critical Technology of the Russian Fedration No. 2) is the development and application of the models, methods, angorithms, computer programs and databases for solving the following problems:

1. Comparative genomics and proteomics. Analysis of nucleotide and aminoacid sequences of deciphered genomes. Study of molecular evolution of the organisms.
2. Functional genomics and proteomics. Determination of gene structure and regulatory signals, antigenic determinats, active sites and other functionally-essential regions in nucleic acids and proteins. Study of gene expression regulatory systems. Analysis of structure and function of non-coding regions in nucleic acids.
3. Structural genomics and proteomics. Modeling of 3D structure of proteins and nucleic acids. Determination of posttranscriptional and posttranslational modifications.
4. Analysis of proteomes of various biological samples for determination of similarity and diversity. Identification of protein-protein interactions.
5. Systems biology. Analysis of biological processes at supramolecular level using genomic, transcriptomic, proteomic and metabolomic information. Modeling of metabolic and signal regulatory pathways in a cell.
6. Analysis of SNPs and SAPs, abundance of repeats and other changes at the molecular level, in view of disease-disposing, features of their developing, and individuality of pharmacotherapeutic responses.
7. Revealation of potential markers for detection of diseases.
8. Identification of prospective molecuar targets for new drugs.

9. Analysis of interaction of natural and synthetic bioregulators with molecular targets, design and optimization of lead compounds with the required properties as new pharmaceutical agents.
10. Design of immunogenic constructions for creation of new vaccines.
11. Bioingeneering (design) of microorganisms and plants as producents of physiologically active substances with required properties.
12. Textomics as a method for determination of associations between the scientific results obtained in different fields of biomedical science.
13. Revealation of signals in noisy postgenomics data (mass-spectromentry, atomic force microscopy, microarrays, etc.).
14. Integration and development of means for the analysis of heterogenous types of data in large-scale databases on biomedical information.

We kindly ask to send your comments to: vladimir.poroikov@ibmc.msk.ru

Acknowledgements. The authors express their appreciation to A.V. Veselovsky, A.A. Lagunin, A.V. Lisitsa, M.A. Pyatnitsky, M.G. Samsonova and V.S. Skvortsov for useful discussion.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Ефимов В.М.
Институт цитологии и генетики СО РАН,
пр. ак. Лаврентьева, 10, Новосибирск, Россия, 630090

Исторически в генетике количественных признаков изучалось скрещивание двух чистых линий (Мендель, Фишер) и наследование от генетически гетерогенной популяции родителей (Гальтон). Учеником Р.Фишера Х.Ф.Смитом (Smith, 1936) была решена следующая задача: по координатам гетерогенных родителей и потомков в многомерном пространстве найти направление в многомерном пространстве – селекционный индекс, отбор по которому в максимальной степени сдвинет потомков в желательном для селекционера направлении. Работа Смита очень широко цитируется в мировой литературе, у нас она практически неизвестна даже среди генетиков и селекционеров. Фактически – это обобщение задачи Гальтона на многомерный случай. Однако направленный поиск компонент с максимальной аддитивной наследуемостью был проведен лишь недавно Клингенбергом и Леми (Klingenberg, Leamy, 2001).

Нами было предложено многомерное обобщение схемы Менделя в приложении к количественным признакам (Efimov et al., 2005) для аддитивно-доминантной модели без эпистаза и с эпистазом. В многомерном случае по расположению центроидов выборок можно определить оси аддитивной наследуемости, гетерозиготности, эпистаза и вычислить вклады признаков. В обоих случаях максимальная аддитивная наследуемость оказалась значительно выше, чем у исходных признаков.

В качестве фенотипических признаков можно рассматривать и профили экспрессии генов. Если их исследовать у родственников разных поколений, то точно так же можно определять их наследуемость, в том числе, и совместно с другими комплексными признаками (Monks et al., 2004).

MULTIDIMENSIONAL METHODS IN GENETICO-SELECTIONISTS STUDIES

Efimov V.M.
Institute of Cytology and Genetics of SB RAS,
Prospekt Lavrentyeva 10, Novosibirsk, Russia, 630090

Historically crossing of two true breeding lines (Mendel, Fisher) and inheritance in genetically heterogenous population of parents (Galton) were studied in genetics of quantitative traits. Fisher's student H.F.Smith (1936) solved the following problem: to find direction in multidimensional space by the coordinates of heterogenous parents and descendants – a selection index, a selection on which in a maximal degree will move descendants in desirable direction for a breeder. Smith's paper is very widely cited in world literature, bat in our country it is practically unknown even among geneticists and breeders. Actually it is generalization of Galton model on a multidimensional case. However directed search for component with maximum additive heritability have recently been performed (Klingenberg and Leamy, 2001).

We suggest a generalization of Mendel-Fisher model based on analysis of the relative position of the parents and the first two generations of hybrids in a multidimensional space, with the axes corresponding to the measured traits. The orientation of these three generations can be used to detect the directions of variability due to heterozygosity, additive and epistatic gene effects (Efimov et al., 2005). In both cases the maximal additive heritability coefficients were considerably greater, than those initial traits.

The profiles of gene expression are not only a genetical but also a phenotypical traits. As soon they are evaluated for the relatives in different generations, as it is just possible to determine their heritabilities, may be jointly including other complex traits (Monks et al., 2004).

UGENE: ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СРЕДА АНАЛИЗА ГЕНОМНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ефремов И.Е., Фурсов М.Ю. , Данилова Ю.Э.
Новосибирский центр информационных технологий «УниПро»,
630090, проспект ак. Лаврентьева 6/1, Новосибирск, Россия

Новые средства анализа экспоненциально нарастающих биологических данных требуют все более высокопроизводительных способов вычисления. Эффективность загрузки вычислительных ресурсов выходит на первый план, наряду с доступностью и удобством использования программных продуктов. Развитие методов программирования для таких платформ, как мультикомпьютеры, графические ускорители, процессоры нестандартной архитектуры (например, Cell Broadband Engine) или программируемые интегральные схемы позволяет существенно ускорять работу программных приложений.

Современная система анализа геномной информации Unipro UGENE, предоставляет удобные возможности использования различных вычислительных ресурсов – от многоядерных процессоров до крупномасштабных суперкомпьютеров. Широкие возможности системы – многогранная визуализация, использование множества алгоритмов, поддержка большинства известных форматов, – существенно усиливаются благодаря возможностям распараллеливания. Типичные примеры решаемых задач - это выравнивание последовательностей и поиск в базах данных (BLAST[1], HMMER[2], Smith-Waterman), множественное выравнивание (ClustalW[3], MUSCLE[4]), построение филогенетических деревьев, предсказание белковых структур. Каждый алгоритм может иметь несколько реализаций, оптимизированных под разные платформы и запускаемых в зависимости от выбора стратегии исполнения. Понятный пользователю интерфейс, включающий в себя возможность составления схем анализа из доступных алгоритмов, а также независимость от операционной системы – дополнительные преимущества UGENE. Система распространяется с открытым исходным кодом по свободной лицензии GPL.

[1] Altschul S.F., et al. (1990) J Mol Biol. 5;215(3):403-10
[2] Durbin R., et al. (1998). Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge University Press, 356 p.
[3] Higgins D.G., et al. (1996) Methods in enzymology, 266:383-402
[4] Edgar, R. C. (2004), Nucleic Acids Research 32(5), 1792-97.

UGENE: HIGH-PERFORMANCE GENOME ANALYSIS SUIT

Efremov I.E., Fursov M.Y., Danilova Yu.E.
Novosibirsk Center of Information Technologies «UniPro»,
630090, Lavrentieva ave., 6/1, Novosibirsk, Russia

New analysis tools for exponentially growth biological data need more and more high-performance computing methods. Along with software accessibility, user friendliness, and compatibility effective and complete load of computational resources is bringing to the forefront.

Development of new programming techniques for specific computational platforms such as multicomputers, graphics processing units, processors with non-standard architecture such as Cell Broadband Engine, FPGAs, hybrid supercomputer systems enables considerable acceleration of software applications operation.

Presented hereby is up-to-date genome analysis suit Unipro UGENE which provides convenient possibilities of using different computational hardware resources from multicore processors in workstations to a large-scale supercomputers in light ”mouse click” manner. Comprehensive set of features proposed by the suite – vast visualization possibilities, numerous bioinformatics algorithms absorption, various formats support – are deeply enhanced by parallelization options.

Typical tasks processed by this suite are sequence alignment and database search (BLAST[1], HMMER[2], Smith-Waterman algorithm), multiple sequence alignment (ClustalW[3], MUSCLE[4]), constructing of phylogenetic trees, protein structure prediction. UGENE provides different, hardware-dependently optimized realizations for each embedded bioinformatics algorithm, and launches them depending on chosen execution strategy.

User-friendly interface including workflow designer for available analysis tasks as well as cross-platform implementation tested on the most popular operating systems (Win, Mac, Linux, Solaris) are additional advantages of UGENE. Software is distributed as open source under the terms of General Public License.

[1] Altschul S.F., et al. (1990) J Mol Biol. 5;215(3):403-10
[2] Durbin R., et al. (1998). Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge University Press, 356 p.
[3] Higgins D.G., et al. (1996) Methods in enzymology, 266:383-402
[4] Edgar, R. C. (2004), Nucleic Acids Research 32(5), 1792-97.

СОРБЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НАНОРАЗМЕРНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ПОЛИАНИЛИНА

Иванов В.Ф.[1], Иванова В.Т.[2], Тимофеева А.В.[3], Симакова А.А.[2], Ильина М.В.[2], Курочкина Я.Е.[2], Трушакова С.В.[2], Грибкова О.Л.[1], Шнейдер М.М.[4], Катруха Г.С.[5]
[1]Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Ленинский проспект, 31, г. Москва 119991, РФ;
[2]ГУ НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского РАМН, ул. Гамалеи, 16, г. Москва 123098, РФ;
[3]НИИ физико-химической биологии им. А.Н.Белозерского, МГУ имени М.В.Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, стр. 40, г. Москва 119992, РФ;
[4]Институт биоорганической химии им. акад. М.М.Шемякина и Ю.В.Овчинникова РАН, ул. Миклухо-Маклая, 16/10, г. Москва 117997, РФ;
[5]ГУ НИИ по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе РАМН, Большая Пироговская, 11, г. Москва 119021, РФ

Одним из направлений развития нанотехнологий для медицины является создание новых материалов для фильтров очистки водных растворов от контаминации микроорганизмами или очистки препаратов (антибиотиков) от примесей. Представлены результаты исследования взаимодействия современных полимеров - наноразмерных комплексов полианилина (ПАн), а также его оснований и солей, полученных с использованием высоко- и низкомолекулярных кислот соответственно, с разными биологическими объектами. Показано, что вирусы гриппа А и В способны сорбироваться на ПАн сорбентах, падение гемагглютинирующих титров вирусов в растворах варьируется от 8 до 256 раз в зависимости от начальных титров. Бактериофаги T4D с титром 10^6 частиц/мл полностью удаляются из раствора после взаимодействия с ПАн сорбентами. Продукты ПЦР (ампликоны – кДНК современных штаммов вирусов гриппа А и В) полностью сорбируются на ПАн сорбентах. Антибиотики - гликопептиды для широко распространенных в мире метициллинорезистентных *Staphylococcus aureus (*MRSA) и полирезистентных энтерококков, такие как тейкопланин, ристомицин А, ванкомицин сорбируются на ПАн сорбенты, степень сорбции изменяется от 100 до 53% в зависимости от антибиотика. Т. о., сорбенты на основе ПАн, способные сорбировать различные биологические объекты, являются перспективными при создании фильтров для очистки растворов и лекарств. Работа частично поддержана грантами МНТЦ №№ 3070 и 3718.

SORPTION OF THE BIOLOGICAL OBJECTS AT THE POLYANILINE NANOPARTICLES

Ivanov V.F.[1], Ivanova V.T.[2], Timofeeva A.V.[3], Simakova A.A.[2], Ilyna M.V.[2], Kurochkina Y.E.[2], Trushakova S.V.[2], Gribkova O.L.[1], Shneider M.M.[4], Katrukha G.S[5].

[1] A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, RAS, Leninskii prospect, 31, Moscow 119991, Russia;
[2]D.I. Ivanovsky Research Institute of Virology RAMS, Gamaleya st, 16, Moscow 123098, Russia;
[3]A.N. Belozerskii Research Institute for Physico-Chemical Biology, M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow 119991, Russia;
[4]M.M. Shemyakin & Yu.A.Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, RAS, ul. Miklukho-Maklaya, 16/10, Moscow 117997, Russia;
[5]G.F. Gause Institute of New Antibiotics Russ. Akad. Med. Sci. Moscow 119021, Russia

One of the research area of medical nanotechnology is the creation of new materials, which can be used for purification of water solutions from microbes and drugs (antibiotics). Polyaniline (PAn) is one of the perspective polymer for this purposes. In this report we present the results of interaction of PAn nano-complexes, base and acid forms synthesized in the presence of the high and low molecular acids accordingly with biological objects such as viruses, DNA and antibiotics. It was shown, that influenza viruses A and B actively were effectively immobilized at PAn sorbents. The hemagglutination titer of the virus solutions decreased in 8-256 times. Bacteriophages T4D with titer 10^6/ml are completely deleted after sorbent interaction. The results were defined by agar layer plaque assay. The products of PCR (amplicons – cDNA of modern influenza A and B viruses) are actively immobilized on the sorbents. It was shown, that glycopeptide antibiotics for methicillin-resistant Staphylococcus aureus and of multi-drug resistant enterococci such as teicoplanin, ristomycin A, vancomycin, can be sorbed on PAn sorbents , the percent of sorbtion varied from 100 to 53 % depending on antibiotics. The quantity of antibiotics in solution before and after sorption was measured with the help of reverse phase HPLC on micro-column liquid chromatograph “MiliChrom A-02” followed by chromatogram quantification with a “MultiChrom-Spectrum” computer program. Therefore, the modern polymers-derivates of PAn due to its high ability to adsorb the different biological materials and their physical and chemical properties are perspective for the filter production for decontamination of solutions from viruses and purification of drugs.

The research was partially support by ISTC grants ##3070 and 3718.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОЛНОГЕНОМНОГО АНАЛИЗА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ДЕЙСТВИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРИ ЛЕЙКЕМИИ

Ивлиев А.Е.[1], Сергеева М.Г.[2]

[1] Факультет биоинженерии и биоинформатики, МГУ имени М.В.Ломоносова;
[2] НИИ ФХБ им. А.Н.Белозерского РАН, МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва.

Устойчивость раковых клеток к действию лекарств – одна из проблем терапии опухолевых заболеваний. Молекулярные механизмы этого явления изучаются во всем мире с использованием различных методов. Недавно была показана эффективность анализа уровней экспрессии генов с помощью ДНК микрочипов для выявления генов, уровень экспрессии которых отличается у больных лейкемией, устойчивых к ряду препаратов, по сравнению с пациентами, восприимчивыми

к лечению [1,2]. Для дальнейшей характеристики функциональной значимости таких генов мы предлагаем использовать метод WGCNA (Weighted Gene Coexpression Network Analysis), который позволяет строить сети коэкспрессии генов. Метод показал свою эффективность при поиске новых лекарственных мишеней на глиобластомах [3]. В данной работе были проанализированы данные больных острой лимфоидной лейкемией с устойчивостью к различным лекарствам. Полногеномные данные по экспрессии генов в лимфобластах больных были загружены из базы GEO (170 пациентов). В изучаемом массиве данных были выделены модули согласованно регулирующихся генов и показана связь модулей клеточного деления, синтеза белка и хромосомной транслокации TEL-AML1 с генами устойчивости к метотрексату, аспарагиназе и винкристину, соответственно. Проанализировано взаимоотношение генов-мишеней к этим лекарствам и генов с измененной экспрессией у больных, устойчивых к действию препаратов. Проведенный анализ показал, что метод WGCNA перспективен для изучения механизмов лекарственной устойчивости.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (07-04-01160).

[1] Lugthart S *et al*. Cancer Cell. 2005, 7(4):375-86;
[2] Sorich MJ *et al*. PLoS Med. 2008, 15;5(4):e83.
[3] Horvath S et al. PNAS. 2006, 14;103(46):17402-7.

APPLICATION OF GENOME-WIDE GENE EXPRESSION ANALYSIS FOR INVESTIGATION OF DRUG RESISTANCE MOLECULAR MECHANISMS IN ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA

Ivliev A.E.[1], Sergeeva M.G.[2]

[1] Department of Bioengineering and Bioinformatics, Lomonosov Moscow State University;
[2] A.N. Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow.

Drug resistance of cancer cells is one of the major problems in cancer therapy. Molecular mechanisms of this phenomenon are being studied with different methods all over the world. High-throughput gene expression profiling using DNA microarrays has been shown effective for identification of genes that are differentially expressed between drug resistant and drug sensitive leukemia patients [1,2]. We propose application of the WGCNA (Weighted Gene Coexpression Network Analysis) method for further characterization of these genes’ functional significance. This method has proved its potential for drug targets discovery in glioblastoma tumors [3]. In the present study we analyzed gene expression data of acute lymphoblastic leukemia patients resistant to antileukemic drugs. Microarray gene expression data were downloaded from the GEO public repository (170 patients). Using WGCNA we obtained modules of coordinately regulated genes and tested for their statistically significant overlap with previously identified genes associated with drug resistance. We observe that the modules of proliferation, protein synthesis and the TEL-AML1 genomic rearrangement are significantly enriched with genes associated with resistance to methotrexate, asparaginase and vincristine, respectively. We also analyzed whether molecular targets of these drugs are among the genes which expression levels are informative about resistance to the corresponding drug. Our study shows that WGCNA is a promising method for studying molecular mechanisms of drug resistance.

This work was supported by RFBR (07-04-01160).

[1] Lugthart S *et al*. Cancer Cell. 2005, 7(4):375-86;
[2] Sorich MJ *et al*. PLoS Med. 2008, 15;5(4):e83.
[3] Horvath S et al. PNAS. 2006, 14;103(46):17402-7.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХРОМОСОМ ГЕНОМОВ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ЭУКАРИОТ

Кабдуллина А.А., Тауасарова М.К., Иващенко А.Т.
Казахский национальный университет им.аль-Фараби,
Казахстан, 050038, Алматы, пр.аль-Фараби, 71

Одноклеточные эукариоты, содержащие гены с интронами, являются перспективными объектами для клонирования генов высших эукариот благодаря кодированию компонентов системы сплайсинга пре-мРНК и фолдинга белков, что позволяет им экспрессировать трансгены с экзон-интронной организацией. Нами выяснялась степень гетерогенности молекулярно-генетических свойств хромосом геномов одноклеточных эукариот с целью подбора участков хромосом для эффективного встраивания генов. В полностью секвенированных геномах 12 видов низших грибов и 6 видов протистов установлено большое сходство хромосом в каждом геноме по плотности распределения генов, при многократном отличии длины хромосом. Доля генов с интронами в каждой хромосоме одного вида поддерживается с высокой точностью, несмотря на большое отличие геномов по содержанию таких генов. Например, доля генов с интронами со стандартным отклонением в геноме *C. neoformans* составляет 96.9±0.9%, в *N. crassa* - 79.5±2.2%, в *A. fumigatus* – 77.5±2.7%, в *E. gossypii* - 4.5±0.7%, в *K. lactis* - 2.5±0.6% и в *C. glabrata* - 1.5±0.8%. В геномах протистов, содержащих гены с интронами, тоже наблюдается незначительная вариабельность доли таких генов. В хромосомах геномов *T. parva*, *D. discoideum*, *B. bovis*, *P. falciparum*, *O. lucimarinus*, *C. parvum* доли генов с интронами соответственно составляли 73.5±2.6%, 68.5±2.1%, 60.4±1.3%, 55.4±5.2%, 20.2±4.3% и 1.0±1.0%. В трех хромосомах нуклеоморфа *B. natans* при размере генома 373 т.п.н. тоже содержатся близкие доли генов с интронами: 84.8±5.9%. Средняя длина генов без интронов мало изменяется между хромосомами в одном геноме: стандартное отклонение среднем равно 5%. Средний размер генов без интронов в геномах низших грибов варьировал от 1120 до 1524 нуклеотидов и в геномах протистов от 1229 до 1653 нуклеотидов. Линейные зависимости суммы длин экзонов и длины генов от числа интронов в генах имели близкие величины параметров во всех хромосомах каждого генома изученных одноклеточных эукариот.

COMPUTER ANALYSIS OF MOLECULAR-GENETIC PROPERTIES OF CHROMOSOMES OF UNICELL EUKARYOTIC GENOMES

Kabdullina A.A., Tauasarova M.K., Ivashchenko A.T.
Kazakh National University named after al-Farabi,
Kazakhstan, 050038, Almaty, av.al-Farabi, 71

The unicell eukaryotes with intron-containing genes are a perspective object for gene cloning of the higher eukaryotes due to encoding of components of pre-mRNA splicing systems and protein folding. It allows to get expression of transgenes with exon-intron structure. We have investigated heterogeneity of molecular-genetic properties of chromosomes of unicell eukaryotic genomes to sort out chromosome regions for effective gene inserting.

Gene density in each separate chromosome of completely sequenced genomes of 12 species of lower fungi and 6 species of protists is approximately equal, whereas chromosome length differs significantly. The portion of genes with introns in each separate chromosome of one species is held constant with high accuracy, despite big difference of genomes containing various portions of intron-containing genes. For

example, the portion of intron-containing genes and standard deviation of *C. neoformans* genome is 96.9±0.9%, of *N. crassa* - 79.5±2.2%, in *A. fumigatus* - 77.5±2.7%, in *E. gossypii* - 4.5±0.7%, in *K. lactis* - 2.5±0.6% and in *C. glabrata* - 1.5±0.8%. The portion of intron-containing genes in protist genomes varies slightly also. The portion of intron-containing genes in chromosomes of *T. parva*, *D. discoideum*, *B. bovis*, *P. falciparum*, *O. lucimarinus*, *C. parvum* genomes is 73.5±2.6%, 68.5±2.1%, 60.4±1.3%, 55.4±5.2%, 20.2±4.3% and 1.0±1.0% respectively. The nucleomorph genome *B. natans* is 373 Kbp the portion of intron-containing genes in its each three chromosomes is equal: 84.8±5.9%.

The average length of intronless genes varies insignificantly among chromosomes in one genome: standard deviation is approximately 5%. The average size of intronless genes of lower fungi genomes varies from 1120 to 1524 nucleotides and in protist genomes - from 1229 to 1653 nucleotides. Linear dependences of total exon lengths and also gene length from intron number in genes have similar values of parameters in all chromosomes of each studied unicell eukaryotic genomes.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ СОСТОЯНИЕМ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ОРГАНОВ

Козлов М.В., Шишкина Л.Н.
Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, 4.

Цель работы: выявление количественных взаимосвязей между параметрами физико-химической системы регуляции перекисного окисления липидов (ПОЛ) печени и морфофизиологическими показателями животных.

Основным объектом исследования явились мыши линии Balb/c (самцы) массой 18 – 25 г. Модификацию исходного уровня параметров системы регуляции ПОЛ осуществляли проведением эксперимента в разные сезоны.

Комплексный анализ измеренных в ходе эксперимента *in vivo* показателей и поиск корреляционных взаимосвязей между ними является весьма трудоемкой задачей, вследствие чего полный многофакторный анализ измеренных показателей практически невозможен без привлечения средств автоматизированной обработки данных. Поэтому для повышения интенсивности и эффективности статистической обработки результатов эксперимента нами были разработаны несколько программных модулей, позволивших автоматизировать процессы обсчета и анализа полученных данных. Это позволило провести поиск достоверных корреляций и их анализ из более чем 3000 возможных. Такой подход к анализу данных существенно повысил интенсивность статистической обработки результатов эксперимента, а также позволил установить новые взаимосвязи между измеренными показателями. А именно:

1. взаимосвязь между морфофизиологическими показателями и составом фосфолипидов, при этом масштаб и характер полученных корреляций существенно различается в зависимости от физико-химических характеристик липидов печени,
2. взаимосвязь, определяющую изменения характера и масштаба корреляций между биофизическими и морфофизиологическими показателями в зависимости от физико-химических свойств липидов печени и их состава.

AUTOMATED QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE INTERRELATIONS BETWEEN OXIDATIVE PROCESSES AND THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF ORGANS

Kozlov MV, Shishkina LN.
N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of Russian Academy of Sciences
119334, Moscow, Russia. Kosygin 4

The purpose of the work is to reveal the quantitative interrelations between the parameters of physicochemical regulatory system of lipid peroxidation (LPO) in liver and morphophysiological indexes of animals.

The Balb/c strain mice (male, the 18 – 25g weight) were the main objects of investigation. The modification of initial parameters of the system of the LPO regulation was attained by the adoption of experiments carried out experiments during different seasons.

A complex analysis of the in vivo measured parameters and search for the correlation interrelations between them are a very laborious task, resulting in a full multivariate analysis of measured parameters is practically impossible without the involvement of automated data processing. Therefore, to enhance the intensity and effectiveness of statistical processing of the experiment results, we have developed several software modules that will automate the processes of calculation and analysis of the data. This led to a search for reliable correlation and analysis from more than 3000 possible. This approach to analysis of data has increased the intensity of the statistical processing of the experiment results, and also helped to establish new interrelations between the measured parameters. Namely:

1. the interrelation between the morphophysiological indexes and the phospholipids composition in liver, with the scale and character of the correlation varies depending on physical and chemical characteristics lipids of the liver,
2. the interrelation, which is defined the changes in the character and scale of correlations between biophysical and morphophysiological indexes, is depended on the physical and chemical properties of the liver lipids and their composition.

РАЗРАБОТКА БИОИФОРМАТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕВЫХ МАРКЕРОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БАЗЫ ДАННЫХ EST

Краснов Г.С., Берестень С.Ф., Опарина Н.Ю.
Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН.
119991 Москва, ул. Вавилова, 32

Настоящая работа посвящена разработке подхода для сравнительного анализа баз данных транскрибирующихся нуклеотидных последовательностей EST, полученных из нормальных и опухолевых тканей. Разработанный подход, в отличие от существующих аналогов (DGED, GeneHub GEPIS), направлен на выявление «универсальных» маркеров, а именно таких генов, уровень экспрессии которых значительно изменен в большинстве опухолевых клонотек по сравнению с нормой. Кроме того, нами применяется дополнительное нормирование уровней экспрессии с использованием контрольных генов «домашнего хозяйства», уровень экспрессии которых незначительно меняется в разных тканях.

Другим важным аспектом следует признать тот факт, что все предположения о функциональных изменениях, ассоциированных с изменением профиля экспрессии генов при канцерогенезе, должны учитывать наличие вероятных мутаций и аберраций сплайсинга в сравниваемых транскриптах. Разработанный подход позволяет оценивать как изменения уровня мРНК различных генов, так и соответствие клонов EST белок-кодирующим транскриптам. В результате возможен отбор потенциальных опухолевых маркеров, способных кодировать белок. На примере колоректального рака проведено тестовое сравнение спектров экспрессируемых генов в клонотеках EST из нормальной слизистой толстой кишки и препаратах колоректальной аденокарциномы. Выявлен 21 ген с наиболее значительными изменениями уровня мРНК при колоректальном канцерогенезе, из них 12 отобрано для экспериментальной проверки методами ОТ-ПЦР и ПЦР-РВ на препаратах кДНК из первичных опухолей толстой кишки и прилегающих нормальных тканей. Для 8 из них (например, *SLC26A3*, *ZG16*, *DES* – понижение или исчезновение экспрессии в опухоли) показано полное соответствие экспериментальных данных предсказанным изменениям уровня экспрессии. Метод (патентная заявка № 2008137432) реализован в виде программы CompEST (регистрационный №2008613673).

DEVELOPING A METHOD FOR BIOINFORMATICAL REVELATION OF NEW POTENTIAL BIOMARKERS OF ONCOLOGY DISEASES

Krasnov G.S., Beresten S.F., Oparina N.J.
Engelhardt Institute of Molecular Biology of Russian Academy of Sciences.
119991, Moscow, Vavilova st., 32

The present work is dedicated to the development of approach for comparative analysis of expressed sequence tags (EST) databases derived from normal and tumor tissues. Unlike the other methods (DGED, GeneHub GEPIS) this one is directed to a revelation of “universal” markers, specifically genes with stable changes of expression in majority of tumor clone libraries versus normal. Our method includes an additional normalizing of EST count with control housekeeping genes; their expression level is relatively stable in most of tissues.

It’s also important that all assumptions about functional changes associated with changes of gene expression levels in tumors have to take into account a presence of possible mutations and splice aberrations in transcripts to be compared. The developed method allows evaluating EST-based expression levels of those transcripts that correspond to protein-coding mRNAs. Therefore a selection of potential protein-coding tumor markers is possible. The test comparing of gene expression spectra is performed for colorectal cancer using normal mucosa and colorectal adenocarcinoma EST clone libraries. 21 genes with the most significant expression level changes are revealed. 12 of these were chosen for experimental proving. 8 of 12 (for example, *SLC26A3*, *ZG16*, *DES* – decrease or disappearance of expression level in tumor) were shown to have the corresponding predicted and experimental expression changes. The present method is being patented (patent request № 2008137432), corresponding CompEST application was registered (reg. № 2008613673).

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ПО СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ГЕНОМОВ

Руднев В.Р. [1], **Ольшевец М.М.** [1], **Панкратов А.Н.** [1], **Пятков М.И.**[1], **Тетуев Р.К.** [1], **Куликова Л.И.** [1], **Назипова Н.Н.**[1], **Махортых С.А.** [1], **Дедус Ф.Ф.**[2]
[1] Институт математических проблем биологии РАН, Пущино, Россия
[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Работа посвящена одной из фундаментальных задач биоинформатики - выявлению повторяющихся структур в геномах различных организмов и построению базы данных и знаний на основе этой информации. Авторы разработали метод поиска различных типов повторов: тандемных и разнесенных, прямых и инвертированных, при наличии неточностей (искаженных мутациями). Метод основан на спектрально-аналитической оценке профилей избыточности GC состава последовательностей с использованием классических ортогональных полиномиальных базисов. Для тандемных повторов проводится аналитическая оценка степени периодичности последовательных фрагментов ДНК, для разнесенных повторов – среднеквадратичное отклонение спектров разложения сигналов. Подтверждённые найденные повторы сохраняются в файлах специального формата, разработанного авторами на основе формата XML для последующего анализа и занесения в базу данных и знаний. Спроектирована специализированная база данных для хранения структурных элементов геномов различных организмов. Модульная, расширяемая структура базы данных позволяет хранить разные типы структурных элементов геномов и в перспективе даст возможность построить базу знаний. База данных построена на основе современных свободно распространяемых технологий MySQL, Eclipse, JavaServer Faces, Hibernate, The Spring Framework. На данный момент база содержит часть найденных нами тандемных повторов в геноме человека и некоторых патогенных микроорганизмов. Осуществляется поиск по различным характеристикам тандемных повторов (кратность, период, координаты в геномной последовательности.) Прототип базы данных доступен в сети Интернет по адресу http://194.149.64.209:8080/genomeDb/ . Исследования выполняются при поддержке РФФИ (проекты 07-01-00564-а, 08-01-12030-офи, 08-07-00353-а).

DEVELOPING THE KNOWLEDGE- AND DATABASE OF STRUCTURE-FUNCTIONAL GENOME ELEMENTS

V.R. Rudnev[1], **M.M. Olshevetz**[1], **A.N. Pankratov**[1], **M.I. Pyatkov**[1], **R.K. Tetuev**[1], **L.I. Kulikova**[1], **N.N. Nazipova**[1], **S.A. Makhortyh**[1], **F.F. Dedus**[2]
[1] Institute of Mathematical Problems of Biology, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia
[2] Moscow State University, Moscow, Russia

The presence of repeated sequences is a fundamental feature of genomes and detecting these repeats is an actual problem in bioinformatics. Spectral-analytical method for finding different types of repeated structures in nucleotide sequences has been created and the knowledge- and database of structure-functional genome elements has been developed. The method works for both tandem repeats (TR), especially effective for long approximate ones, and interspersed repeats (direct, complement and inverted). It based on spectral-analytical study of guanine-cytosine (GC) content profiles of DNA sequence using classical orthogonal polynomial bases. For tandem repeats analytical estimation that measures periodic structure of GC content profile is used. For interspersed repeats the key value is mean square deviation when different parts of GC content profile spectral representation are compared. Then detected and verified repeats are stored in XML-based special file format, developed by the authors.

This file format is useful for import/export from a database (knowledgebase) huge amount of data. Special database of structure-functional genome elements is designed. It has module-based open structure. There are data layer, algorithmic layer, and layer of WEB applications. New types of genome structure elements (interspersed repeats, spectral dot-matrices, etc) and genomic sequence annotation data can be easily added and stored, to convert database to knowledgebase. The database is created using modern, GPL-licensed or completely free techniques and platforms: MySQL, Eclipse, JavaServer Faces, Hibernate, The Spring Framework. By now the database contains tandem repeats, detected by our method in human genome and in genomes of some pathogenic bacteria. The database has user-friendly interface and powerful query and filtering capabilities. The search parameters are TR copy number, TR motif length, coordinates of DNA segment of interest and others. The first version of the database is available at http://194.149.64.209:8080/genomeDb/ . The work is supported by RFBR (grants 07-01-00564-a, 08-01-12030-ofi, 08-07-00353-a).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНОГО СХОДСТВА НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОИСКА ПРОТОТИПОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Смирнов И.Л., **Раменский В.Е.**, **Власов П.К.**
Институт Молекулярной Биологии имени В.А. Энгельгардта РАН;
119991 Москва, ул. Вавилова, 32

Целью работы являлось создание метода оценки структурного сходства низкомолекулярных органических соединений, эффективного в задачах выбора перспективных прототипов лекарственных препаратов.

Для этого был разработан и реализован собственный оригинальный метод для оценки структурного сходства малых молекул. В его основу легло представление молекул в виде списка составляющих его небольших фрагментов (т.н. фингерпринт), что было достигнуто путем реализации стандартного алгоритма Ульмана, обеспечивающего поиск изоморфных вложений помеченных графов. Реализована оригинальная мера, оценивающая сходство структур веществ на основании их фрагментных разложений. Основываясь на предположении о близости биологических активностей сходных структур, проведён поиск перспективных прототипов лекарств из числа коммерчески доступных веществ.

Реализованный метод был протестирован на веществах, отфильтрованных из базы низкомолекулярных соединений ChemDB. Основываясь на данных по биологическим мишеням известных на сегодняшний день лекарственных препаратов, хранящуюся на ресурсе DrugBank, было произведено сравнение нашего метода с существующими и широко используемыми. Метод достиг результатов, сравнимых со сторонними подходами, а в отдельных случаях продемонстрировал заметное преимущество.

После проведенных сравнений мы использовали наш метод для поиска прототипов лекарственных препаратов, имеющих схожее действие с антивирусным препаратом фамцикловир. В итоге было отобрано несколько десятков структур, являющихся потенциальными прототипами.

Ожидается, что доработка метода позволит получить преимущество в упомянутых задачах, по сравнению со всеми ныне применяемыми подходами.

APPLICATION OF LOW-MOLECULAR SIMILARITY METHODS IN SEARCHING NEW DRUG PROTOTYPES

Smirnov I.L., Ramensky V.E., Vlasov P.K.
Engelhardt Institute of Molecular Biology RAS;
Vavilov str., 32 Moscow 119991, Russia

The aim of this research was to create a new structure similarity method for comparing low-molecular organic compounds. This method should effectively seek for perspective candidate drugs.

The original structure similarity method has been designed and implemented. It is based on representation of molecular structure as a list of small fragments (i.e. fingerprints) which molecule consists of. This approach has been achieved with the help of Ullmann algorithm for subgraph isomorphism. The original metric assaying structure similarity on the basis of molecular fingerprints has been carried out. Relying on the assumption of similar property principle (Johnson and Maggiora, 1990) we conducted a search of perspective drug prototypes from among commercially available ones.

The new method has been tested on substances filtered out from small molecule chemical database ChemDB (Chen et al, 2007). With the help of data containing in "a comprehensive resource for in silico drug discovery and exploration" DrugBank (Wishart, 2006) the comparison of the new method and some already existing ones has been done. The new method achieved good results comparing to the off-site ones, being even more precise on occasion.

After the comparison we have applied our method for the search of candidate drugs which have similar action to antiviral drug famciclovir. As a result we have obtained several tens of molecular structures which are potential prototypes.

After some improvements and modifications would have been done, we would expect our method to show better results (concerning mentioned above problems) comparing to all existing approaches.

[1]. Chen J., Linstead E., Swamidass S., Wang D., Baldi P. (2007) *ChemDB update—full-text search and virtual chemical space.* **Bioinformatics 23:2348-2351.**
[2]. Johnson M.A., Maggiora G.M. (1990) *Concepts and Applicatons of Molecular Similarity.* New York. Wiley.
[3]. Ullmann J.R. (1976) *An Algorithm for Subgraph Isomorphism. Journal of the ACM.* **23:31-42.**
[4]. Wishart D.S., Knox C., Guo A.C., Shrivastava S., Hassanali M., Stothard P., Chang Z., Woolsey J. (2006) *DrugBank: a comprehensive resource for in silico drug discovery and exploration.* ***Nucleic Acids Res. 34(Database issue):D668-72.***

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО СВОЙСТВАМ, ХАРАКТЕРИСТИКАМ И ТЕХНОЛОГИЯМ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПИДНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СУБСТАНЦИ

Угольникова О.А.[1], Швец В.И.[1], Лисица А.В.[2].
[1]Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, 86
[2]ГУ НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН, 119121, Москва, ул. Погодинская, 10

Благодаря созданию высокоэффективных технологий, связанных с хранением и обработкой получаемой информации и созданием специализированных баз знаний, технологически стало возможным проведение широкомасштабных исследований молекулярных систем.

Данная работа посвящена созданию базы знаний для хранения и обработки данных, полученных при исследованиях по направлениям: 1) получение липидных транспортных систем, содержащих лекарственные препараты; 2) изучение свойств полученных транспортных систем; 3) изучение эффективности встраивания лекарственных веществ в липидные транспортные системы.

Объектная ориентированность данной базы знаний определяет ее уникальность и очерчивает область ее потенциального применения в научных исследованиях. Практическая роль разработанной базы знаний заключается в прогнозировании эффективности встраивания лекарственных веществ в липидные транспортные системы.

Данная база знаний станет основой для составления подобных баз для других наночастиц, используемых в биологии и медицине, а затем и объединенной базы.

CREATION OF THE KNOWLEDGE BASE ON PROPERTIES, CHARACTERISTICS AND TECHNOLOGIES OF LIPOSOMES AND LIPIDS PRODUCTION FOR THE CREATION OF MEDICINAL SUBSTANCES

Ugolnikova O.A.[1], Shvec V.I.[1], Lisica A.V.[2].
[1]M.V.Lomonosov Moscow state academy of fine chemical technology, 119571, Moscow, avenue Vernadskogo, 86
[2] V.N. Orehovich State institution "Institute of biomedical chemistry" RAMS, 119121, Moscow, Pogodinskaya street, 10

Due to creation of the highly effective technologies connected to storage and processing of the received information and creation of specialized bases of knowledge, technologically there was possible a realization of large-scale researches of molecular systems.

The given work is devoted to creation of knowledge base for storage and the data processing received at researches on directions: 1) obtaining of lipid transport systems containing medical products; 2) studying of properties of the obtained transport systems; 3) studying of embedding efficiency of medicinal substances in lipid transport systems.

Objective orientation the given knowledge base defines its uniqueness and outlines area of its potential application in scientific researches. The practical role of the developed base of knowledge consists in forecasting of embedding efficiency of medicinal substances in lipd transport systems.

The given base of knowledge becomes a basis for drawing up of similar bases for others nanoparticles used in biology and medicine and then the incorporated base.

АНТИМИКРОБНЫЕ ОЛИГОПЕПТИДЫ ВИНОГРАДА

Замятнин А.А.[1,2], Воронина О.Л.[2]
[1]Universidad Tecnica Federico Santa Maria, Departamento de Informatica, av. España 1680, Valparaiso, Chile
[2]Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 119071 Москва, Ленинский пр., 33

Олигопептидам принадлежит важная роль в различных видах регуляции, в том числе и в реализации врожденного иммунитета растений, поэтому они представляют большой интерес для биотехнологии. На сегодняшний день известны структуры и функции более 600 олигопептидов различных растений. Около 200 из них обладают функцией подавления вредного воздействия бактерий и грибов. Из винограда выделен и охарактеризован только один олигопептид, эффективно

предотвращающий вилт. В то же время в белковых базах данных имеется информация об огромном числе аминокислотных последовательностей винограда. В связи с этим нами проведено компьютерное структурно-функциональное исследование всех известных полипептидных структур винограда *Vitis vinifera* с целью идентификации новых олигопептидов, обладающих антимикробными и другими функциями. В результате исследования в структурах винограда было найдено множество участков, сходных со структурами известных олигопептидов других растений. Выяснилось, что 35 из них гомологичны олигопептидам, обладающим функциями анитимикробных агентов, ингибиторов ферментов или токсинов. Эти аминокислотные последовательности образовали 7 структурно-гомологичных семейств, содержащих от 1 до 13 членов. Самым представительным оказалось семейство I, структуры которого со степенью сходства от 54,1 до 62,2% гомологичны известному антимикробному олигопептиду семян овса черногривого *Avena sativa* авезину. Для структур всех 7 семейств был проведен анализ причин как гомологии, так и полиморфизма последовательностей олигопепетидов. Обосновывается природное существование пептидов винограда. Обсуждается функциональная неоднозначность структурно-гомологичных последовательностей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Чилийского Национального Научного Фонда Fondecyt (грант № 1080504).

ANTIMICROBIAL OLIGOPEPTIDES OF GRAPE

Zamyatnin A.A.[1,2], Voronina O.L.[2]
[1]Universidad Tecnica Federico Santa Maria, Departamento de Informatica, av. España 1680, Valparaiso, Chile
[2]A. N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences 33 Leninsky prosp., Moscow 119071, Russia

Oligopeptides play an important role in different types of regulation including the realization of innate immunity of plants. Hence they are of great interest to biotechnology. To date, the chemical structures of more than 600 oligopeptides have been identified from different plants. About 200 of them possess function of suppression of harmful influence of bacteria and fungi. One only grape oligopeptide with very high level of activity against the wilting disease was extracted and characterized. However the information on a lot of not characterized amino acid residue sequences of grape is contained in protein databases. Thereupon the structural-functional study of all known polypeptide structures of grape *Vitis vinifera* was performed with the purpose of identification of new oligopeptides possessing antimicrobial and other functions. The similarity of many grape sequence sites with structures of known oligopeptides of other plants was found as a result. 35 of them were homologous to antimicrobial oligopeptides, enzyme inhibitors or toxins. They formed seven structural homologous families containing from 1 to 13 members. Family I was the most representative. Its members were homologous (from 54.1 to 62.2%) to known antimicrobial oligopeptide avesin which was identified in seeds of oat *Avena sativa*. The analysis of the source of this homology and polymorphism was performed for all 7 families. The natural existence of grape peptides is proved. Functional ambiguousness of structurally homologous sequences is discussed.

This work was supported by the Chilean National Science and Technology Research Fund (grant no. 1080504).

РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ СИМПОЗИУМ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ»

RUSSIAN –SWISS SYMPOSIUM “QUALITY MANAGEMENT AS A KEY FACTOR OF PHARMACOLOGICAL INDUSTRY DEVELOPMENT”

BIOSIMILARS - MANUFACTURING AND REGULATORY CHALLENGE

Dr. Thomas Schreitmüller
F. Hoffmann-La Roche Ltd.
Grenzacherstrasse
CH- 4070 Basel

In contrast to small chemically synthesized molecules, recombinant proteins are huge, complex and sensitive macromolecules. The expression system, the operating conditions applied during fermentation, the sequence and properties of columns applied during purification, the formulation design as well as the quality of raw materials, buffer components, excipients and primary packaging materials, all will have an impact on the kind and extent of post-translational modifications and degradation products respectively. Consequently the recombinant protein product derived from a defined manufacturing process represents a unique and complex mixture of protein molecules with each component of that mixture having very specific physical, biochemical and biological properties.

By presenting two case studies one on recombinant Erythropoietin and one on pegylated Interferon alfa-2a, the impact and potential clinical consequences with regard to safety and efficacy of these properties in the context of biosimilars will be discussed.

Finally the conclusions for the regulations of biosimilars as currently applied in the EU are presented.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Козельская Т.П.
ОАО «Акрихин»
142450, Россия, Московская обл., г. Старая Купавна, ул. Кирова, 29

В мировой практике одним из важнейших документов, определяющим требования к производству и контролю качества лекарственных средств для человека и животных, являются “Правила производства лекарственных средств” - “Good Manufacturing Practice for Medicinal Products (GMP)”. Они направлены на обеспечение качества, эффективности и безопасности лекарственных средств в течение всего срока годности. Для этого должна быть разработанная и функционирующая система обеспечения качества, включающая надлежащую производственную практику, контроль качества и управление риском для качества. Все системы обеспечения качества должны быть надлежащим образом обеспечены компетентным персоналом, достаточным количеством соответствующих помещений, оборудования и технических средств. Каждый сотрудник, принимающий участие

в жизненном цикле лекарственного средства, должен нести личную ответственность за выполняемую деятельность. Надлежащая производственная практика связана как с изготовлением (технологическим процессом), так и с контролем качества.

Учитывая конкуренцию и быстро меняющиеся потребности рынка, эффективный контроль процессов в реальном времени становится насущной потребностью всех фарм. компаний. На сегодняшний день существует два основных недостатка, присущих производству в большинстве случаев:

1. Качество продукции оценивается только после завершения производственного цикла, что нередко приводит к отбраковке целой партии произведенной продукции.
2. Качество продукции практически не отслеживается после ее реализации.

Повлиять на эти негативные факторы можно, применив новый подход к мониторингу и обеспечению качества выпускаемой продукции - Технология анализа процессов (Process Analytical Technology - PAT), с конечной целью создания системы контроля качества продукта в реальном времени (т. е. в момент выпуска). Цель PAT - обеспечить высокий уровень понимания процессов (при их планировании, разработке или модернизации уже существующих, анализе и контроля наиболее критических характеристик исходных материалов, а также параметров самого процесса). Это позволит обеспечить заданный уровень качества конечного продукта, повысив при этом эффективность производства путем уменьшения времени производственного цикла за счет использования on-, in- и at-line измерений и контроля, предотвращения или уменьшения брака и отходов, контроля производства и качества продукции в режиме реального времени, более эффективного использования материалов и энергоресурсов.

SYSTEM OF QUALITY CONTROL IN REAL TIME

Tatiana Kozelskaya
Joint-stock company "AKRIHIN"
142450, Russia, Moscow region,
Staraya Kupavna, Kirova Str., 29

In world pharmaceutical practice one of the important documents defining the requirements to production and quality control of drugs for human being and animals is "Good Manufacturing Practice for Medicinal Products (GMP)" which is directed to quality maintenance, effectiveness and safety of drugs during their serviceable life. For these purposes the system of quality maintenance must be developed and functioned including good manufacturing practice, quality control and risk management. All systems of quality maintenance must be provided by sufficient number of rooms, equipment and techniques. Each employee taking part in life cycle of drug must personal account during operations. Good manufacturing practice is connected both to processing and quality control.

Taking into account the competition and changeable market the effective process control in real time becomes the daily wants of all pharmaceutical companies. Nowadays there are mainly two principal manufacture's disadvantages:

1. The product quality is estimated only after the end of processing cycle that could bring to total burned-out production lot.
2. The product quality is not looking after its realization.

To influence on these negative factors it should be to apply new approach to monitoring and quality maintenance of final product. It means to apply Process Analytical Technology (PAT) to create quality control system in real time (on-line). The main purpose of PAT is to ensure high level of processes understanding:

during their designing, developing or modernization of existing processes; analysis and control of the most crucial characteristics of raw materials and operation parameters. It allows to provide the definite level of final product quality and simultaneously to increase the effectiveness of manufacture by diminishing of production period by using measuring and control as in-line, on-line and at-line; by prevention or reduction of loss or wastes; by processing control and quality control on-line; by more effective of raw materials and energy using.

PAT: КОНТРОЛЬ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Померанцев А.Л., Родионова О.Е.
ИХФ РАН, Косыгина 4. 119991, Москва

В настоящее время актуальным является то, что регулирующие органы выдвигают требования, касающиеся контроля производственных процессов с целью гарантировать качество финального продукта. Например, это инициатива PAT (process analytical technology = аналитический контроль процессов) для фармацевтической промышленности, с которой выступила FDA [1]. В этой презентации мы рассмотрим два PAT решения.

Первый пример – это рутинный контроль качества фармацевтических субстанций на складе. Необходимо отметить, что строгий контроль входного сырья является неотъемлемой частью PAT. Использование спектрометров, работающих в ближней инфракрасной области и оснащенных гибким оптико-волоконным щупом, делает эту процедуру особенно простой. После того, как разработана калибровочная модель для какой-то субстанции, контроль занимает всего несколько секунд. Это позволяет подвергнуть проверке каждую единицу исходного сырья. Однако, применение таких методов может быть проблематичным, когда измерения проводятся через закрытую полиэтиленовую упаковку. Дополнительные трудности возникают из-за изменения положения щупа, который держит оператор. Мы представляем [2] двухстадийный подход к классификации, позволяющий оператору надежно распознавать качество субстанции, не смотря на мешающие обстоятельства.

Второй пример - идентификации поддельных лекарств, и контроля качества выходной продукции. Теперь уже ясно, что обычные способы защиты: специальные упаковки, голограммы, гравировка, недостаточны для борьбы с подделками. Поддельные лекарства могут быть разного типа: плацебо, средства с низким содержанием активного вещества, и т.д. Наиболее трудны для обнаружения «высококачественные» подделки, с правильным составом, но произведенные «подпольно». Полагаем, что поскольку БИК спектры содержат информацию не только о химическом составе, но и о физической структуре образца, этот метод может быть эффективен при решении такой задачи. Продолжая исследования, начатые в [3], в этой работе рассматриваются следующие аспекты: (1) изменчивость подлинных лекарств; (2) выбор спектральной области; (3) построение критических уровней при классификации. Всего было изучено 15 разных лекарств (более 900 спектров).

PAT: PHARMACEUTICAL PROCESS CONTROL

A.L. Pomerantsev, O.Ye. Rodionova
Semenov Institute of Chemical Physics
Kosygin 4, 119991 Moscow, Russia

Nowadays the authorities provide manufacturers with recommendations or requirements concerning the process control in purpose of the securing quality of the final product. A good example is a PAT initiative [1] presented by FDA as a draft guidance for the pharmaceutical industry. Two examples of PAT solutions are considered in this presentation.

The first example is the routine testing of raw substances directly in warehouses. It is worthy of mentioning that input control of raw materials is an essential issue of the PAT procedure. The application of NIR instruments with remote fiber optic probe makes these measurements simple and rapid. Once a model for a substance is developed, routine testing takes place in a few seconds, making it possible to test every unit of incoming ingredient to verify the identity. However the application of such measurements becomes a challenging problem when measurements are carried out through the closed polyethylene bags. Additional problems arise due to changes in the position of the probe held by an operator. We consider [2] a two-stage approach for classification that allows an operator to recognize raw substances of satisfactory quality reliably in spite of these adverse circumstances.

The second solution deals with the counterfeit medicines recognition quality control of the end product. Now it is clear, that methods based on the special drug packages, holograms, unique printing on tablet surface, are insufficient for forgery protection. The counterfeit drugs could be of different type, such as placebo, the medicines with lower concentration of active substances, etc. The most difficult for revealing are 'the high quality fakes', which have a proper composition but produced by the underground manufactures. We consider that as far as the NIR measurements carry information regarding not only chemical but also physical phenomena, such an instrument can be used for the solution of this problem. Subsequent to the first feasibility study [3], the presented research addresses the following main issues among others: (1) the variability of genuine drugs; (2) spectral range selection; (3) proper calculation of significance levels for classification. In total fifteen types of different medicines have been investigated and over 900 spectra were measured and analyzed.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ. СПЕКТР ПРИМЕНЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Орлов И.С.
Меттлер Толедо СНГ
101000 Москва, Сретенский бульвар 6/1 офис 6, т.651-98-86, www.mtrus.com

Так как фармацевтическая отрасль одна из самых строго регулируемых, то аналитический контроль на фармацевтическом производстве, начиная от входящего контроля сырья, и заканчивая контролем качества выпускаемой продукции, является одной из первоочередных задач.

Компания МЕТТЛЕР ТОЛЕДО (Швейцария) – ведущий мировой производитель и поставщик лабораторного и аналитического оборудования, имеющий многолетний опыт в области аналитического контроля на фармацевтических производствах.

В докладе рассматривается спектр применения весоизмерительной техники, приборов для автоматического титрования, электрохимических приборов и термоаналитических приборов для обеспечения контроля на фармпроизводстве.

В условиях ужесточения требований к производству и возрастающего количества аналитических операций широкое распространение получают лабораторные информационные системы (LIMS). Залогом успеха использования таких систем является интеграция аналитических приборов в систему. В докладе рассматриваются возможности по обеспечению интеграции приборов МЕТТЛЕР ТОЛЕДО в различные информационные системы.

EQUIPMENT FOR QUALITY CONTROL IN PHARMACEUTICAL SECTOR. SCOPE AND EXAMPLES OF APPLICATION

Ivan Orlov
Mettler Toledo CIS
101000 Moscow, Sretensky blvd 6/1 office 6, m.651-98-86, www.mtrus.com

Since pharmaceutical is one of the most regulated environments analytical control at pharmaceutical production from raw material control to product quality control is one of the top priority tasks.

Mettler Toledo AG (Switzerland) is leading global producer and supplier of laboratory and analytical equipment having long experience in the scope of pharmaceutical production analytical control.

Scope of application of weigh measuring systems, automatic titration equipment, electrochemical instruments and thermal analysis systems are considered in the report.

Laboratory information management systems (LIMS) are widely known now due to increasing demands to the production. Successful usage of such kind of a system depends on instruments system integration. Means for system integration provided by METTLER TOLEDO are discussed in the report.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗОЛЯТОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гусева Е.В. [1], Рюффье П. [2]
[1] РХТУ им. Д.И. Менделеева, Российско-Швейцарский учебно-научный центр трансфера фармацевтических и биотехнологий
Миусская пл., 9, 125047, Москва
[2] SKAN AG, P. O. Box CH-4009 Basel

Асептическое производство и асептические технологии предъявляют жесткие требования к обеспечению полной стерильности исходного сырья, всех составляющих продукта и компонентов, вступающих в прямой контакт с асептически производимым продуктом. Продукт производится в контролируемой окружающей среде, в которой загрязнения частицами и микроорганизмами не должно превышать определенных уровней, а участие человека сведено к минимуму. Сохранение высокого уровня стерильности в процессе производства, а также высокий уровень защиты оператора могут быть обеспечены при использовании изоляторного оборудования. Особенно это важно для тех продуктов, которые нельзя подвергать финишной стерилизации.

Использование изоляторов способствует повышению качества конечного продукта за счет улучшения мониторинга и контроля процесса, снижению риска загрязнения в течение работы, использованию цикла обеззараживания всей системы перекисью водорода без негативного воздействия на продукт. Применение изоляторных технологий позволяет снизить стоимостные затраты на подготовку и проведение процесса по сравнению с организацией «чистых» комнат.

В настоящее время изоляторные технологии широко используются для асептического производства препаратов, содержащих биологически активные или токсические вещества.

IMPROVING OF QUALITY AND REDUCTION OF COSTS IN ASEPTIC LINES BY APPLICATION OF ISOLATION TECHNOLOGIES

E.V. Guseva[1], P. Ruffieux[2]
[1]D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Russian-Swiss science and education center for transfer of biopharmaceutical technologies Miusskaya Sq., 9
125047, Москва
[2] SKAN AG, P. O. Box CH-4009 Basel

Aseptic processing and aseptic technologies make great demands to provide full sterility of raw materials, all parts of products and components which is in direct contact with product. The product is making in controlled environment where the decontamination by particle sand microorganisms must not be higher then definite level and the human participation is minimum. The conservation of high sterility level during processing and high safety level of operator can be provided by usage of isolator equipment. It is extremely important for the products which do not undergo to finishing sterilization.

The application of isolators promotes the increasing of final product quality because of improvement of process monitoring and control, decreasing of decontamination risk during work, using decontamination cycle of total system by hydrogen peroxide without negative influence to product. The application of isolator technologies allows to diminish the total costs to preparation and processing as comparing with clean rooms.

Nowadays isolator technology are widely used for aseptic production of drugs with biologically active components or toxic substances.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ И ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФАРМБИОПРЕПАРАТОВ.

Чистовалов С.М.
ИНЭОС РАН, Россия, 119991, Москва, ул. Вавилова, 28

Одним из путей повышения качества (чистоты) продуктов малотоннажных многономенклатурных химикофармацевтических производств, обеспечения рентабельности и экологической чистоты производства является создание принципиально новых многофункциональных аппаратов и построения на их базе **гибких автоматизированных систем.**

В ИНЭОС РАН создан и испытан на фармацевтическом предприятии вибрационный многофункциональный аппарат, позволяющий проводить в едином реакционном объеме без разгерметизации и контакта с окружающей средой в любой последовательности практически все химико-технологические процессы: растворение, синтез, кристаллизацию, фильтрование, промывку, кондуктивную сушку в виброкипящем слое, экстракцию, измельчение и др. Испытания опытно-промышленного аппарата на натурных продуктах показали высокую эффективность его применения по сравнению со стандартным оборудованием во всех заявленных технологических процессах. Конструктивные решения вибрационного многофункционального аппарата позволяют использовать в нем сверхкритические технологии для получения микро- и наночастиц без применения нагнетательных насосов высокого давления. На базе вибрационных многофункциональных аппаратов может быть создана гибкая автоматизированная система, обеспечивающая возможность: контроля и поддержания требуемых технологических и временных параметров на каждой стадии реализуемых технологических процессов с выводом информации на дисплей и печатающее устройство; работы в автоматическом или диалоговом режиме; задания порядка и оптимальной последовательности действий оператора на каждой стадии процесса; автоматической блокировки нерегламентных действий оператора; перехода на выпуск нового продукта в течение 1 часа.

MULTIPURPOSE DEVICES AND THE FLEXIBLE AUTOMATED HIMIKO-TECHNOLOGICAL SYSTEMS ON THEIR BASIS AS THE KEY FACTOR OF IMPROVEMENT OF QUALITY ФАРМБИОПРЕПАРАТОВ

S.M. Chistovalov
ИНЭОС the Russian Academy of Sciences,
Russia, 119991, Moscow, Vavilov's street, 28

One of ways of improvement of quality (cleanliness) of products малотоннажных multinomenclature химикофармацевтических manufactures, maintenance of profitability and ecological cleanliness of manufacture is creation of essentially new multipurpose devices and construction on their base of the flexible automated systems.

In ИНЭОС the Russian Academy of Sciences the vibrating multipurpose device is created and tested at the pharmaceutical enterprise, allowing to spend in uniform reactionary volume without разгерметизации and contact to environment in any sequence practically all himiko-technological processes: dissolution, synthesis, crystallisation, filtering, washing, кондуктивную drying in виброкипящем a layer, экстракцию, crushing, etc. Tests of the trial device for natural products have shown high efficiency of its application in comparison with the standard equipment in all declared technological processes. Constructive decisions of the vibrating multipurpose device allow to use in it supercritical technologies for reception micro-and наночастиц without application of delivery pumps of a high pressure. On the basis of vibrating multipurpose devices the flexible automated system providing possibility can be created: The control and maintenance of demanded technological and time parametres at each stage of realised technological processes with a conclusion of the information to the display and the printer; works in an automatic or dialogue mode; tasks of an order and optimum sequence of actions of the operator at each stage of process; automatic blocking of not procedural actions of the operator; transition to release of a new product within 1 hour.

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ «КИПЯЩЕГО» СЛОЯ

Пантелеева О.П.

Компания «Инноджет Херберт Хюттлин»
Innojet Herbert Huettlin
Daimlerstraße 7
79585 Steinen
Germany

По некоторым данным наша фармацевтическая промышленность отстала от зарубежных конкурентов на 20 – 25 лет. Чтобы ликвидировать это отставание и решить задачу увеличения доли инновационных препаратов в портфелях местных производителей до 75%, поставленную перед фармпромышленностью России, необходимо внедрять инновационные технологии и оборудование при разработке и производстве лекарственных средств. Компания «Инноджет Херберт Хюттлин» признана одной из самых инновационных в Германии в 2008 года за свои новшества в области технологии «кипящего» слоя. Благодаря новой конструкции газораспределительного узла мод.ORBITER, обеспечивающему движение продукта по торообразной траектории и хорошее бережное перемешивание продукта в слое, и распылительной форсунки мод.ROTOJET с нижнем расположением в центре контейнера для продукта, подающей состава для грануляции или нанесения покрытий через кольцевой зазор высотой 150 микрон в одном направлении с подачей воздуха для движения слоя продукта, гранулят получается однородным, а толщина пленочного покрытия - одинаковой, при этом время процесса сокращается на 25-50% . Особенности оборудования компании «Инноджет Херберт Хюттлин» позволяет создавать и производить современные высокоэффективные и качественные препараты, а также решать сложные технологические задачи, которые невозможно было решить на другом оборудовании.

INNOVATIONS IN THE FIELD OF FLUID BED TECHNOLOGY AND EQUIPMENT

Olga Panteleeva
Innojet Herbert Huettlin
Daimlerstraße 7
79585 Steinen
Germany

According to some sources our pharmaceutical industry is behind of foreign competitors for 20-25 years. To eliminate this lag and to increase rate of innovative products in local producers product portfolio up to 75% (it is the task set to Russian pharmaceutical industry), it is essential to use innovative technologies and equipment when you run R&D works and/or produce medicines. Innojet Herbert Huettlin co was certified as one of TOP 100 innovative companies in Germany in 2008 thanks to latest developments in fluid bed technology. Innovative design of booster ORBITER provides good gentle mixing and controlled product movement from inside towards outside and then upwards and again towards inside. ROTOJET spray nozzle that is arranged in the center of product container provides spraying of granulation or coating solutions through horizontal circular gap of 150 microns in the same direction as process air flows. All this grants homogenous granulate, even film coating and reduction of process time for 25-50%. These distinctive features of Innojet Herbert Huttlin equipment ensure development and production of modern effective medicines with high quality and can allow you to find solution of various difficult tasks that were impossible to solve on other technological equipment.

ОГЛАВЛЕНИЕ
CONTENTS

СЕКЦИЯ 5
SECTION 5

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ
BIOTECHNOLOGY AND FOOD PRODUCTS

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY REPORTS

ТРАНСГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВИЕ
Харченко П.Н.....18

ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЛКОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУРАХ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ
Елена А. Райс и Г.А. Беннон 19

FOOD SAFETY OF PROTEINS INTRODUCED INTO CROPS DEVELOPED THROUGH AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY
Elena A. Rice and G. A. Bannon.....20

ДОКЛАДЫ
REPORTS

ЭКСПРЕССНЫЕ ИММУНОТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНЫХ КОНТАМИНАНТ В ВОДЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ
Дзантиев Б.Б., Жердев А.В., Бызова Н.А., Урусов А.Е. 21

EXPRESS IMMUNOTESTS FOR THE CONTROL OF TOXIC CONTAMINANTS IN WATER AND FOOD
Dzantiev B.B., Zherdev A.V., Byzova N.A., Urusov A.E.....21

ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ТЕХНОЛОГИИ СУХИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ШУБАТА И КУМЫСА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ:
Чоманов У.Ч., Тултабаева Т.Ч., Шингисов А.У.....22

THE BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN TECHNOLOGY OF DRY NATIONAL SOUR-MILK PRODUCTS SHUBATS AND KOUMISS WITH VEGETATIVE ADDITIVES
Chomanov U.Ch., Tultabaeva T.Ch., Shingisov A.U.....23

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
Абрамова Л.С., Зорин С.И., Мазо В.К. 23

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO RATIONAL USE OF NON-FISH TARGET SPECIES AND DEVELOPMENT OF SPECIALIZED PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION
Abramova L.S., Zorin S.I., Mazo V.K. 24

МОРСКИЕ ВОДОРОСЛИ И ИХ БИОКОМПАНЕНТЫ — НЕРАЗЛУЧНЫЕ СПУТНИКИ БИОТЕХНОЛОГИИ
Одинец А.Г., Подкорытова А.В.....25

SEA SEAWEED AND THEAR BIOCOMPONENTS - UNSEPARABLE COMPANIONS OF BIOTECHNOLOGY
Odinets A.G., Podkoritova A.V. 26

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ
Ефимочкина Н.Р. 27

DEVELOPMENT OF MICROBIOLOGICAL CONTROL OF BIOTECHNOLOGICAL FOOD PRODUCTS
Efimochkina N. 28

НОВЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ НАНОКОМПЛЕКСОВ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ С ФОСФОЛИПИДАМИ
Семёнова М.Г., Белякова Л. Е., Поликарпов Ю.Н., Антипова А.С., Цапкина Е.Н. 28

NEW MULTIFUNCTIONAL INGREDIENTS FOR FOOD COLLOIDS ON THE BASIS OF THE NANOCOMPLEXES OF SODIUM CASEINATE WITH PHOSPHOLIPIDS
M.G. Semenova, L.E. Belyakova, Yu.N. Polikarpov, A.S. Antipova, E.N. Tsapkina....29

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ ГИДРОЛАЗ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ
Ковалева Т.А., Артюхов В.Г., Холявка М.Г., Беленова А.С., Макарова Е.Л. 30

OPPORTUNITIES OF THE USING OF IMMOBILIZES HYDROLASES FOR RECEPTION OF FUNCTIONAL FEED PRODUCTS AND PHARMACEUTICAL PREPARATIONS
Kovaleva T.A., Artyukhov V.G., Holjavka M.G., Belenova A.S., Makarova E.L.....30

ИММОБИЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА БЕЛКОВЫХ НОСИТЕЛЯХ В ПОЛУЧЕНИИ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ
Антипова Л.В., Глотова И.А., Данылив М.М., Болтыхов Ю.В., ...31

Поленов И.В., Вторушина И.В. 31

IMMOBILIZATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON ALBUMINOUS CARRIERS IN RECEPTION OF MULTIFUNCTIONAL FOOD COMPONENTS
Antipova L.V., Glotova I.A., Danyliv M.M., Boltyhov J.V., Polenov I.V., Vtorushina I.V.....32

ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ МЕЧНИКОВА И.И. В РАЗРАБОТКАХ МНИИЭМ ИМ. Г.Н. ГАБРИЧЕВСКОГО
Амерханова А.М., Жиленкова О.Г., Воронина О.Л., Афанасьев С.С., Алешкин В.А. 32

REALIZATION OF I.I. MECHNOKOFF'S IDEAS IN ELABORATIONS OF G.N.GABRICHEVSKIJ MOSCOW RESEARCH INSTITUTE OF EPIDEMIOLOGY AND MICROBIOLOGY
Amerkhanova A.M., Zhilenkova O.G., Voronina O.L., Afanas'ev S.S., Aleshkin V.A. 33

ПОСТЕРЫ. ПУБЛИКАЦИИ.
POSTERS. PUBLICATIONS.
ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КАЧЕСТВЕ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ
Абинскова С.В., Митасева Л.Ф., Машенцева Н.Г., Колотвин В.В. 34

THE APPLICATION OF MOLECULAR-GENETIC METHODS TO CONTROL THE SAFETY OF THE FERMENTED MEAT PRODUCTS
Abinskova S.V., Mitaseva L.F., Mashentseva N.G., Kolotvin V.V. 35

СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СПИРТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ
Абрамова И.М. 35

SPECTRO-FLUORESCENT METHOD TO EVALUATE SAFETY OF ETHANOL IN ALCOHOLIC PRODUCE
Abramova I.M. 36

ВЛИЯНИЕ НОВОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ МЕЛАФЕНА НА СТРУКТУРУ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК ЖИВОТНЫХ
Алексеева О.М. , Фаттахов С.Г. , Коновалов А.И. , Голощапов А.Н. , Бурлакова Е.Б. , Ким Ю.А. .37

THE INFLUENCE OF NEW PLANT GROWTH REGULATOR MELAFEN TO THE ANIMAL CELL'S STRUCTURE AND FUNCTIONS
Olga M. Alekseeva, Saidgarei G. Fattachov, Alexander I. Konovalov, Alexander N. Goloshchapov, Elena B. Burlakova, and Yuri A. Kim¶ 38

ВЛИЯНИЕ ПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ ЭМУЛЬСИЙ НА БАЗЕ КРАСНОГО ПАЛЬМОВОГО МАСЛА НА СОХРАННОСТЬ ВИТАМИНОВ В ВАРЕНЫХ КОЛБАСАХ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ.
Алексеев А.Ю., Артамонова М.П. 38

THE EFFECT OF THE PROTECTIVE PROPERTIES COMPONENTS OF THE RED PALM OIL-BASED EMULSIONS ON THE SAFETY OF VITAMINS IN THE COOKED SAUSAGES FOR SCHOOLCHILDREN
Alekseyev A.Y., Artamonova M.P. 39

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХИТИНА ИЗ ПАНЦИРЯ РЕЧНОГО РАКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРЕПАРАТА ИЗ ВНУТРЕННОСТЕЙ РЫБЫ
Алаа Эльдин М. Юнес, Мукатова М.Д. 40

METHOD FOR PRODUCTION CHITIN FROM SHELL CRAYFISH BY ENZYMES FROM INTERNAL FISH ORGANS
Alaa Eldin M. Younis and Mokatava M. D.....41

ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПОРТА ДИКАРБОКСИЛАТОВ В КЛЕТКИ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* С ПОМОЩЬЮ ЭНДОГЕННОЙ СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМЫ
Аливердиева Д.А., Мамаев Д.В. 41

STUDY ON THE DICARBOXYLATES TRANSPORT INTO YEAST *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* CELL USING ITS ENDOGENOUS COUPLED SYSTEM.
Dinara Aliverdieva, Dmitry Mamaev 42

ПРИМЕНЕНИЕ БИОКОРРЕКТОРА ПРИ ОТКОРМЕ ИНДЕЕК
Асрян В.М., Габараев А.Н., ...42

APPLICATION OF THE BIOCORRECTOR AT FEED OF TURKEYS
Asryan V.M. 43

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ, АЛГОРИТМОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ФЕНИЛКЕТОНУРИЕЙ
Бабич О.О., Просеков А.Ю. 44

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION AND WORKING OUT OF MODELS, ALGORITHMS AND TECHNOLOGIES OF THE FOODSTUFF INTENDED FOR TREATMENT OF PATIENTS PHENYLKETONURIA
Babich O. O, Prosekov A.J. 45

ОЦЕНКА ЭМБРИОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ СОРТОВ СОИ
Бабикова А.В., Горпенченко Т.Ю. 45

ASSESSMENT OF EMBRYOGENE POTENTIAL OF THE FAR EASTERN SOYBEAN SORTS
Babikova A.V., Gorpenchenko T.Y. 46

РАЗРАБОТКА ТЕРМОУСТОЙЧИВЫХ БИОКОНСЕРВАНТОВ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИОЦИН СИНТЕЗИРУЮЩИХ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР
Баранова Е.А., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г. 47

DEVELOPMENT OF THERMOSTABLE BIOPRESERVATIVES BASED ON THE BACTERIOCIN-SYNTHESIZING STARTER CULTURE
Baranova E.A., Khorolskii V.V., Mashentseva N.G. 47

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАНОГО УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ
Токаев Э.С., Бастриков И.А. 48

DEVELOPMENT OF A SPECIALIZED CARBOHYDRATE-PROTEIN MODULE FOR SPORTSMEN NUTRITION
Tokaev E.S., Bastrikov I.A. 49

ОЦЕНКА ПРОБИОТИЧЕСКОЙ МИКРОФЛОРЫ В ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И БАД К ПИЩЕ
Батищева С.Ю., Ефимочкина Н.Р., Шевелева С.А. 49

ESTIMATION OF PROBIOTIC MICROFLORA IN THE ENRICHED FOOD AND BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENTS
Batischeva S., Efimochkina N., Sheveleva S. 50

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСНОГО ПОРОШКА
Беляева М.А. 51

METHOD PRODUCER MEAT MINCED HALF-FINISHED PRODUCTS WITH ADDITION MEAT POWDER
Belyaeva M.A. 51

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СТЕРОИДНЫХ САПОНИНОВ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВКАХ К ПИЩЕ НА ОСНОВЕ ЯКОРЦЕВ СТЕЛЮЩИХСЯ (TRIBULUS TERRESTRIS L.)
Богачук М.Н., Арианова Е.А., Ведищева Ю.В., Передеряев О.И. 52

ANALYSIS OF STEROIDAL SAPONINS IN FOOD SUPPLEMENTS BASED ON TRIBULUS TERRESTRIS L.
Bogachuk M.N., Arianova E.A., Vedisheva J.V., Perederyaev O.I. 53

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОЛЛАГЕНОВСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ГИДРОБИОНТОВ
Болтыхов Ю.В., Сторублевцев С.А., Дворянинова О.П., Данылив М.М., ...53

Антипова Л.В., Глотова И.А. 53

STRUCTURE AND PROPERTIES OF MODIFIED COLLAGENS OF AGRICULTURAL CATTLE AND HYDROBIONTS
Boltyhov J.V., Storublevtsev S.A., Dvorjaninova O. P, Danyliv M. M, ...54

Antipova L.V., Glotova I.A. 54

ПИЩЕВЫЕ ПЛЕНОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ
Бухарова Е.Н., Рысмухамбетова Г.Е., Кулешова Ю.В., Бухарова И.А., Банникова А.В., Карпунина Л.В. 55

FOOD FILM COATINGS
E.N. Boukharova, G.E. Rysmukhambetova, Yu.V. Kuleshova, I.A. Bukharova, A.V. Bannikova, and L.V. Karpunina 55

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ КАК УЛУЧШИТЕЛЕЙ ДРОЖЖЕВОГО И ЗАВАРНОГО ТЕСТА
Бухарова Е.Н., Полукаров Е.В., Швецова О.Ю., Москалева А.Д., Рысмухамбетова Г.Е., Карпунина Л.В. 56

APPLICATION OF VARIOUS POLYSACCHARIDES AS YEAST AND SCALDED PASTRY IMPROVERS
E.N. Boukharova, E.V. Polukarov, O.Yu. Shvetsova, A.D. Moskalyova, G.E. Rysmukhambetova, and L.V. Karpunina 56

ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА В МОЛОКЕ
Буркин, М.А., Гальвидис, И.А. 57

ENZYME IMMUNOASSAY OF CIPROFLOXACIN IN MILK
Burkin, M. A., Galvidis, I. A. 57

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КОЛИФОРМНЫМИ БАКТЕРИЯМИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА
Быкова И.Б., ...58

THE CONTROL OF CONTAMINATION WITH COLIBACTERIA OF SOUR-MILK PRODUCTS USING UP-TO-DATE METHODS OF THE QUANTITATIVE ANALYSIS.
Bikova I.B. 59

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ЧеркашинА.В. 59

MODERN PROBLEMS OF THE CONTROL OF MICROORGANISMS FOR FOOD INDUSTRY
Cherkashin A. 60

МИКРОФЛОРА МОНГОЛЬСКИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
Чулуунбат Цэнд-Аюуш, Ганина В.И. 61

MICROFLORA IN MONGOLIAN NATIONAL FERMENTED MILK PRODUCTS
Chuluunbat Tsend-Ayush, Ganina.B.I. 62

МЕТОД ВЛИЯНИЯ НА АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ
Чупахина Н.Ю., Чупахина Г.Н. , Гербст О.В. 62
METHOD OF INFLUENCE ON ANTIOXIDANT'S PROPERTIES OF RAW MATERIAL
Dr. Choupakhina Nataliya, Prof. Choupakhina Galina, Gerbst O.V. 63

ВЫБОР УСЛОВИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ СТРУКТУРИРУЮЩИХ ЛЕД ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА
Дунченко Н.И., Сущик В.Г. 64

DETERMINATION CONDITIONS OF EXTRACTION THE ICE STRUCTURING PROTEIN FROM TUBERS JERUSALEM ARTICHOKE
Dunchenko N. I., Suschik V.G. 64

ПОИСК НОВЫХ ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ – ПРОДУЦЕНТОВ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
Ефимочкина Н.Р., Черкашин А.В., Шевелева С.А. 65

SCREENING OF NEW LACTIC BACTERIA STRAINS - PRODUCERS OF ANTIBACTERIAL SUBSTANCES
Efimochkina N., Cherkashin A., Sheveleva S. 65

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МАССИРОВАНИЯ МЯСА НА СОПРОТИВЛЕНИЕ, ОКАЗЫВАЕМОЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОМУ РАССОЛУ ПРИ ШПРИЦЕВАНИИ
Ефремова А. С., Забашта А. Г. 66

EFFECT OF PRELIMINARY MASSAGING OF MEAT ON RESISTANCE EXERTED TO MULTI-COMPONENT BRINE DURING MASSAGING
Efremova A. S., Zabashta A. G. 67

О СКОРОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАССОЛОВ ПРИ ШПРИЦЕВАНИИ МЯСА
Ефремова А. С., Забашта А. Г. 67

STUDIES ON THE SPEED OF DISTRIBUTION OF MULTI-COMPONENT BRINES DURING MEAT INJECTION
Efremova A. S., Zabashta A. G. 68

ОЦЕНКА *IN VIVO* БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНОГО МАСЛА ЧАБЕРА
ESTIMATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF ESSENTIAL SAVORY OIL *IN VIVO*
Fatkullina L.D., Misharina T.A., Terenina M.B., Vorobyova A.K., Burlakova E.B., Goloschapov A.N. ..69

ПУТИ СОЗДАНИЯ АКТИВНЫХ ОБОЛОЧЕК С АНТИМИКРОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Федотова А.В., Снежко А.Г., Поставнева С.П. 70

THE WAYS OF DEVELOPMENT OF ACTIVE PACKAGES WITH ANTIMICROBIAL PROPERTIES
Fedotova A.V., Snezhko A.G., Postavnyeva S.P. 71

ПОЛУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ НА БЕЗВИРУСНОЙ ОСНОВЕ
Гафицкая И.В., Бабикова А.В., Писецкая Н.Ф. 71

HIGH-QUALITY POTATO SEED PRODUCTION ON FREE VIRUS BASE
Gafitskaya I.V., Babikova A.V., Pisetskaya N.Ph. 72

СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ИХ ОСНОВЕ
Поляков В.А., Галкина Г.В., Илларионова В.И., Волкова Г.С., Куксова Е.В. 73

MODERN BIOTECHNOLOGIES OF MANUFACTURE OF ORGANIC ACIDS AND FUNCTIONAL FOOD ADDITIVES ON THEIR BASIS
Polyakov V.A., Galkina G.V., Illarionova V.I., Volkova G.S., Kuksova E.V. 73

БИОКОНВЕРСИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИМИ БАКТЕРИЯМИ |СМЕСИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ С РИСОВОЙ И ОВСЯНОЙ МУКОЙ
Ганина В.И., Терешина Е.Н., Борисова Л.А. 74

BIOCONVERSION OF THE PROBIOTIC BACTERIA OF MIXTURE OF ROW MILK WITH RICE AND OAT FLOUR
Ganina V.I., Tereshina E.N., Borisova L.A. 75

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
Гатаулина Ю.Р., Попова Н.В. 75

STUDY OF FUNCIONAL PROPERTIES OF FOOD SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES
Gataulina Y.R, Popova N.V. 76

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СЪЕДОБНЫХ ОБОЛОЧЕК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ
Гавриличева О.С. , Шалимова О.А. 76

CREATION OF NEW EDIBLE ENVIRONMENTS FROM VEGETATIVE RAW MATERIAL FOR MEAT PRODUCTS
Gavrilicheva O.S. 77

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСНОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ
Успенская М.Е., Антипова Л.В., Гладкова И.А. 79

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO WORKING OUT OF VEGETATIVE BASES FOR MANUFACTURE OF FUNCTIONAL DRINKS
Uspensky M.E., Antipova L.V., Gladkova I.A. 79

ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА МИЦЕЛЛ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК НАНОКОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ ФОСФАТИДИЛХОЛИНА ЧЕРЕЗ ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ
Григорович Н. В., Семёнова М. Г., Белякова Л. Е. , Поликарпов Ю. Н.,
Антипова А.С. , Баранов Б. А. 80

FOAM CAPACITY OF SODIUM CASEINATE MICELLES, OPERATING AS NANOVEHICLES FOR THE DELIVERY OF PHOSPHATIDYLCHOLINE VIA FOOD SYSTEMS
N. V. Grigorovich, M. G. Semenova, L. E. Belyakova ,
Yu. N. Polikarpov , A. S. Antipova, B. A. Baranov.....81

ВЫДЕЛЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОЙ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ФРАКЦИИ УГЛЕВОДОВ ИЗ ДЕПРОТЕИНИЗИРОВАННОГО БЕЛОГО ЛЕПЕСТКА
Хоанг Т.М.Н., Красноштанова А.А. 81

ALLOCATION OF LOW-MOLECULAR WATER-SOLUBLE CARBOHYDRATE FRACTION FROM DEPROTEINIZATIONAL WHITE PETAL
Hoang T.M.N., Krasnoshtanova A.A. 82

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ФАГОВОГО БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ИНДИКАЦИИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ РОДА PROTEUS
Имамов М.А., Столярова М.А. 83

A WORKING OUT OF THE OPERATION FACTORS OF THE APPLICATION OF THE NEW PHAGE PREPARATION FOR INDICATION AND IDENTIFICATION OF THE BACTERIA OF GENUS PROTEUS
Imamov M.A., Stolyarova M.A. 84

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРОРАСТАНИЯ КОНИДИЙ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ, ИНИЦИИРУЮЩИХ ПЛЕСНЕВЕНИЕ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
Казакова Е. В., Кузнецова Л.С. 84

INVESTIGATIONS OF FUNGI CONIDIUM GROWTH INITIATING MOLD GERMINATION OF MEAT AND DAIRY FOOD STUFFS
Kazakova E.V., Kuznetsova L.S. 85

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО РЫНКАЗАМЕНИТЕЛЕЙ МОЛОКА ДЛЯ С/Х ЖИВОТНЫХ
Ким И.В., Титов Е.И., Ганина В.И. 86

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF THE RUSSIAN MARKET OF MILK SUBSTITUTESFOR AGRICULTURAL ANIMALS
Kim I.V., Titov E.I., Ganina V.I. 86

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКАТАЛИЗА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ОЧИЩЕННЫХ ФОРМ МАЛЬТОЗНЫХ И МАЛЬТОЗО-ГЛЮКОЗНЫХ СИРОПОВ
Комиссарова В.В., Румянцева Г.Н. 87

VERWENDUNG VON BIOKATALYSE BEI DER GEWINNUNG VON BEREINIGTEN FORMEN DER MALTOSESIRUPE UND MALTO-GLUCOSESIRUPE
Komissarova V.V., Rumjanceva G.N. 88

ОБ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК
Кондратьев Д.В., научный руководитель Щеглов Н.Г. 88

HYPOLIPIDEMIC ACTIVITY OF GRAPE HUSKS EXTRACT
Kondratyev D.V., the supervisor of studies - Sheglov N.G. 89

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ
Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А. 91

IMPROVEMENT TO TECHNOLOGIES OF BREAD FROM GRAIN OF THE WHEAT
Koryachkina S.Ya., Kuznecova E.A. 91

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ (АОА) НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И БАД'ОВ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ
Козлова З.Г., Харитонова А.А., Цепалов В.Ф. 92

A COMPARATIVE EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY (AOA) OF CERTAIN MEDICINAL PREPARATIONS AND BAAS WITH SPECIFIC EFFECT
Kozlova Z.G., Kharitonova A.A. and Tsepalov V.F. 93

КРАХМАЛЬНЫЕ ГРАНУЛЫ КАК СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ НЕНАСЫЩЕННЫХ ФОСФОЛИПИДОВ: ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПЛЕКСОВ КРАХМАЛА С ФОСФОЛИПИДАМИ
Киселева В.И., Козлов С.С., Генкина Н.К., Кривандин А.В., Курковская Л.Н., Семёнова М.Г. 94

UTILIZATION OF STARCH GRANULES AS SUPRAMOLECULAR CONTAINERS FOR THE DELIVERY OF UNSATURATED PHOSPHOLIPIDS: FORMATION AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF STARCH-PHOSPHOLIPIDS COMPLEXES
V.I. Kiseleva, S.S. Kozlov, N.K. Genkina, A.V. Krivandin, L.N. Kurkovskaya, M.G. Semenova 94

БИОТЕХНОЛОГИЯ БЕЛКОВЫХ ОБОГАТИТЕЛЕЙ ПИЩИ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА ПОЛИМЕРОВ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ
Курбатова Е.И., Соколова Е.Н., Римарева Л.В. 95

BIOTECHNOLOGY OF PROTEIN FOOD ENRICHING ADDITIVES OBTAINED ON THE BASIS OF FERMENTATIVE CATALYSIS OF POLYMERS OF MICROBE BIOMASS SELL WALLS
Kurbatova E.I., Sokolova E.N., Rimareva L.V. 95

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА ИЗ ТРИТИКАЛЕ
Кузнецова Е.А., Корячкина С.Я. 96

THE DEVELOPMENT TO TECHNOLOGIES OF CORN BREAD FROM TRITICALE
Kuznecova E.A., Koryachkina S.Ya. 97

ПОВЫШЕНИЕ СИНТЕЗА БАКТЕРИОЦИНОВ, СИНТЕЗИРУЕМЫХ ШТАММАМИ *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* И *PEDIOCOCCUS PENTOSACEUS*
Кузнецова Н.В., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г., Баранова Е.А. 97

INCREASE OF SYNTHESIS OF BACTERIOCINS, PRODUCED BY *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* AND *PEDIOCOCCUS PENTOSACEUS*
Kuznetsova N.V., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G., Baranova E.A. 98

ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ «ХИТ-АСЕПТ» ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ТВЕРДЫХ СЫРОВ
Кузнецова Л.С., Нагула М.Н. 98

PROTECTIVE SURFACE «HIT-ASEPT» FOR BIOTECHNOLOGY OF FIRM CHEESES
Kuznetsova L.S., Nagula M.N. 99

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБЛЕПИХОВОГО УКСУСА С ACETOBACTER ACETI
Ламберова А.А., Кошелев Ю.А. 100

WORKING OUT OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF THE HIPPOPHAE RHAMNOIDES ACETUM WITH ACETOBACTER ACETI
Lamberova A.A., Koshelev J.A. 102

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ
Леонова И.Б. 104

MICROBIOLOGICAL ASPECTS OF CONFECTIONERY STORAGE
By I. Leonova 104

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИОЦИНОБРАЗУЮЩЕГО ШТАММА *LACTOCOCCUS LACTIS* SUBSP. *LACTIS* 194 НА СТАБИЛЬНОСТЬ КАЧЕСТВА МЯСА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ
Лутовинова А.И., Попова А.Г. 105

MODIFICATION OF MUSCULAR TISSUE DURING POSTHUMOUS AUTOLYSIS AND UNDER ACTION OF BACTERIOCIN-FORMATIVE STRAIN LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS 194.
Lutovinova A.I., Popova A.G....106

РАЗРАБОТКА СИНБИОТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИФИДОГЕННОГО ВОЛОКНА
Токаев Э.С., Максимов А.А. 106

DEVELOPMENT OF A SYNBIOTIC PRODUCT USING A BIFIDOGENIC FIBER
Tokaev E.S., Maksimov A.A. 107

АНТИОКСИДАНТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ
Токаев Э.С., Манукьян Г.Г. 107

ANTIOXIDANT COMPLEX BASED ON NATURAL EXTRACTS FOR SPORTS NUTRITION
Tokaev E.S., Manukyan G.G. 108

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЭКСТРАКЦИЯ И ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ ПОЛИСАХАРИДОВ ЛЬНА ОБЫКНОВЕННОГО
Плащина И.Г, Мартиросова Е.И. Сидоров А.И., Ожимкова Е.В. 109

ULTRASONIC EXTRACTION AND ENZYMATIC HYDROLYSIS OF POLYSACCHARIDES FROM FLAX SEED
Plashchina I.G., Martirosova E.I., Sidorov A.I., Ozhimkova E.V. 109

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ
Медведев Ю. В., Передеряев О. И. 110

DETERMINATION OF CINNAMIC ACIDS BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY
Medvedev Y.V., Perederyaev O.I. 111

МЕХАНИЗМЫ ЭКСПАНСИИ ПОВЕРХНОСТИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС МИЦЕЛИАЛЬНЫМИ ГРИБАМИ
Михеева Н.В., Кузнецова Л.С. 111

MECHANISMS OF FUNGI EXPANSION ON THE SURFACE OF SMOKED SAUSAGES
Mikheeva N.V., Kuznetsova L.S. 112

К ВОПРОСУ О ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ГМИ В ПРОДУКЦИИ РЫБОВОДСТВА
THE TRACEABILITY OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS IN AQUACULTURE FISH PRODUCTS
Mikodina E.V., Burlachenko I.V., Volkov A.A., Ganzha E.V., Bannikova M.A. 113

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ СПОРОВЫХ КОНТАМИНАНТОВ МУКИ
Минаева Л.П. 114

IMPROVEMENT OF A METHOD OF DIAGNOSTICS SPORES CONTAMINANTS OF FLOURS
Minaeva L.P. 115

ГРУПП-СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАНИЛАМИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДОМ ТЕСТ-ПОЛОСОК
Нестеренко И.С. 115

GROUP-SPECIFIC IMMUNOCHROMATOGRAPHIC ASSAY FOR THE RAPID DETERMINATION OF SULFONAMIDES
Nesterenko I.S. 116

ВЛИЯНИЕ ДЕКСТРАНА НА ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ И РЕОЛОГИЮ ПРИ СЖАТИИ /РАСШИРЕНИИ МЕЖФАЗНЫХ СЛОЕВ, ОБРАЗОВАННЫХ АДСОРБЦИЕЙ ЛИЗОЦИМА НА ГРАНИЦЕ ВОЗДУХ/ВОДА
Феоктистова Н.А., Семина И.И., Плащина И.Г. 117

EFFECT OF DEXTRAN ON DYNAMIC SURFACE TENSION AND COMPRESSION/EXPANSION RHEOLOGY OF AIR/WATER INTERFACES WITH ADSORBED LYSOZYME
Pheoktistova N.A., Semina I.I., Plashchina I.G. 118

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ИНКУБИРОВАНИЯ СМЕСИ ЛИЗОЦИМА И МЕТИЛРЕЗОРЦИНА НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ И КОНФОРМАЦИОННУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ЛИЗОЦИМА КУРИНОГО ЯЙЦА
Плащина И.Г., Мартиросова Е.И., Журавлева И.Л., Петровский А.С., Лойко Н.Г. , Эль-Регистан Г.И. 119

EFFECT OF STORAGE TIME OF LYSOZYME AND METHYLRESORCINOL MIXTURE ON CONFORMATIONAL STABILITY AND CATALYTIC ACTIVITY OF HEN EGG WHITE LYSOZYME
Plashchina I.G., Martirosova E.I., Zhuravleva I.L., Petrovskiy A.S. , Loiko N.G., El'-Registan G.I. 120

КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ КУЛЬТИВИРУЕМЫЕ ВО ВЬЕТНАМЕ - ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АГАРА И КАРРАГИНАНА В РОССИИ
Подкорытова А. В., Игнатова Т. А., УсовА.И., Тран Т.Т. Van, Фан Т.К.Винь 120

RED SEAWEEDS CULTIVATED IN VIETNAM AS PROMISING RAW MATERIAL FOR PRODUCTION OF AGAR AND CARRAGEENANS IN RUSSIA
A.V. Podkorytova,T.A. Ignatova, A.I. Usov, Tran T.T.Van, Phan T.K.Vin 121

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ В БЕЛАРУСИ ЛАКТОФАГОВ
Райский А.П., Дмитриева О.В., Белясова Н.А. 122

DIVERSITY OF LACTOPHAGE SPECIES WIDESPREAD IN BELARUS
Raiski A.P., Dmitrieva O.V., Belyasova N.A. 122

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИНЫ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ АВТОЛИЗА МЯСНОГО СЫРЬЯ
Рыпалов А.В., Хорольский В.В, Машенцева Н.Г. 123

DEVELOPMENT OF METHOD TO DETERMINE THE DEGREE OF PROTEOLYTIC CHANGES DURING THE EARLY STAGES OF MEAT AUTOLYSIS
Ripalov A.V., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G. 124

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (БАВ) ПЕКТИНОВОЙ ПРИРОДЫ ИЗ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ
Салиева А.Р., Мукатова М.Д 124

RECEPTION BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE OF A PECTINACEOUS NATURE FROM WATER PLANTS
Salieva A.R., Mukatova M.D. 125

ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ МОЛОЧНОГО ТИПА
Самофалова Л.А., Симоненкова А.П., Климова Е.В., Сафронова О.В. 126

ESTIMATION OF AN ALBUMINOUS COMPONENT OF A VEGETATIVE BASIS FOR THE COMBINED PRODUCTS OF DAIRY TYPE
Samofalova L.A., Simonenkova A.P., Klimova E.V., Safronova O.V. 127

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ТОРМОЖЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ПОРЧИ МЯСОПРОДУКТОВ
Семенышева А.И., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г. 127

USAGE POTENTIAL OF MICROBAL NATURE ANTIOXIDANTS IN MEAT PRODUCTION
Semenysheva A.I., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G. 128

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ОСЕТРОВЫХ РЫБ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ИХ ЛИЧИНОК ОТ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Шабанова М.Е., Баурина М.М., Никоноров С.И., Якубович Л.М., Красноштанова А.А. 129

RESEARCH OF STRESSFUL FACTOR INFLUENCE ON DEVELOPMENT OF STURGEON FISHES AND WAYS OF PROTECTION OF THEIR LARVAE FROM EXTREME INFLUENCES
Shabanova M.E., Baurina M.M., Nikonorov S.I., Yakubovich L.M., Krasnoshtanova A.A. 130

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ КАЧЕСТВА ГОТОВОГО ПРОДУКТА
Шалимова О.А., Зубарева К.Ю., Козлова Т.А., Жадан Ю.В. 131

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF MANUFACTURE OF BIOLOGICALLY SAFE MEAT PRODUCTS AND QUALITY CONTROL OF A READY PRODUCT
Shalimova O.A., Zubareva K.J., Kozlova T.A., Zhadan J.V. 132

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПИЩЕВЫМ ПРОДУКТАМ, ПОЛУЧЕННЫМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
Шевелева С.А., Ефимочкина Н.Р., Народицкий Б.С., Нестеренко Л.Н. 133

NORMATIVE REQUIREMENTS TO THE FOODS RECEIVED WITH USE OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS
Sheveleva S.A., Efimochkina N.R., Narodizky B.S., Nesterenko L.N. 134

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАТИВНОГО УРОВНЯ ЖЕЛЕЗА, МЕДИ И ЦИНКА В ОСНОВНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ
Шевякова Л.В., Махова Н.Н., Бессонов В.В. 135

THE STUDY OF THE CONTENT OF NATIVE IRON, COPPER AND ZINC IN STAPLE FOODS
Sheviakova L.V., Machova N.N., Bessonov V.V. 135

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ БИФИДОБАКТЕРИЙ
Сидоренко А.В., Новик Г.И. 136

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC STRAINS OF BIFIDOBACTERIA
Sidarenka A.V., Novik G.I. 137

К ВОПРОСУ ОБ АНАЛИЗЕ ОКСИПРОЛИНА В ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
Соколов А.Ю. 137

TO QUESTION ABOUT ANALYSIS OXYPROLINE IN PRODUCT ANIMAL ORIGINS
Sokolov A.Yu. 138

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИСПЕРГИРОВАННОГО КОЛЛАГЕНОВОГО ПРЕПАРАТА
Соколов А.Ю., Апраксина С.К., Баранов Б.А. 138

PHYSICO-CHEMICAL ESTIMATION QUALITY OF DISPERSED COLLAGEN PREPARATION
Sokolov A.Yu., Apraksina S.K., Baranov B.A. 139

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕВЫХ ТЕКСТУРИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ В ПИТАНИИ
Соломинцев М.В., научный руководитель - Могильный М.П. 140

HYGIENIC ASPECTS OF APPLICATION SOYA TEXTURING PRODUCTS IN NUTRITION
Solomintsev M.V., the supervisor of studies - Mogilny M.P. 141

ПРИНЦИПЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОПРОДУКТА, НА ОСНОВЕ ЭТАНОЛ-ОКИСЛЯЮЩЕЙ МУЛЬТИФЕРМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ, СНИЖАЮЩИЙ ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Просеков А.Ю., Сухих С.А. 142

PRINCIPLES OF PRODUCTION OF BIOPRODUKTA, ON THE BASIS OF ETANOL-OKISLYAYUSCHEY MUL'TIFERMENTNOY OF THE SYSTEM, REDUCING THE TOXIC OPERATING OF ETHYL SPIRIT ON THE ORGANISM OF MAN
Prosekov A.Y., Sukhikh S.A. 142

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННОЙ КУКУРУЗЫ, УСТОЙЧИВОЙ К ГЛЮФОСИНАТУ АММОНИЯ, НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ КРЫС И ИХ ПОТОМСТВО
Тышко Н.В., Жминченко В.М., Пашорина В.А., Селяскин К.Е., Утембаева Н.Т. 143

INFLUENCE OF GLYPHOSATE-TOLERANT GM CORN ON REPRODUCTIVE SYSTEM OF RATS AND THEIR POSTERITY
Tishko N.V., Zhminchenko V.M., Pashorina V.A., Seliaskin K.E., Utembaeva N.T. 144

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ИНДЕЙКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ
Цветкова А.М. 144

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF FAT ACIDS OF TURKEY MEAT ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL FOODS BASED ON TURKEY MEAT
Tsvetkova A.M. 145

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНА С НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КАЧЕСТВО КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ
Цветкова А.М., Забашта А.Г. 146

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF VITAMIN C ON TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND QUALITY OF SAUSAGES
Tsvetkova A.M., Zabashta A.G. 146

БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ БЕЛОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, СПОСОБЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
Вафина Л.Х. , Подкорытова А.В. 147

BROWN ALGAE OF THE WHITE AND BARENTS SEAS: CHEMICAL COMPOSITION, METHODS OF CONSERVATION AND DIRECTIONS OF USE
Vafina L.K., Podkorytova A.V. 148

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА КЛЕТОК ЦИАНОБАКТЕРИЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В СРЕДУ ОТДЕЛЬНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ
Васильева С.Г., Лукьянов А.А., Лябушева О.А., Тамбиев А.Х. 148

CHANGE OF ELEMENTAL COMPOSITION OF CYANOBACTERIUM BY ADDING SEVERAL ELEMENTS TO MEDIUM
Vasilieva S.G., Lukianov A.A., Lyabusheva O.A., Tambiev A.Kh. 149

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ
Евлагина Е.Г., научный руководитель – Калашнова Т.В. 150

USE OF NONCONVENTIONAL PROTEIN RAW MATERIAL IN TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL DRINKS
EVLAGINA E.G., THE SUPERVISOR OF STUDIES - KALASHNOVA T.V.
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КРЕПКИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ
Зайчик Б.Ц., Николаев И.В., Ружицкий А.О., Хотченков В.П., Королева О.В. 151

THE STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF SPIRITS WITH HIGH-ALCOHOL CONTENT
Zaitchik B.Ts.., Nikolaev I.V., Ruzhitsky A.O., Khotchenkov V.P., Koroleva O.V. 152

ИЗМЕРЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ФЕНОЛЬНОГО ТИПА В СМЕСЯХ СОКОВ ЯГОД, ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
Завьялов А.Ю., Мисин В.М, Сажина Н.Н. 152

MEASUREMENT OF THE TOTAL PHENOLIC TYPE ANTIOXIDANT CONTENT IN MIXES OF BERRY, FRUIT AND VEGETABLE JUICE BY AMPEROMETRIC METHOD
Zav'alov A.Yu., Misin V.M., Sazhina N.N. 153

ПРОРАСТАНИЕ БАЗИДИОСПОР
Владимирова С.Ф. , Жарикова Г.Г. 154

GERMINATION OF BASIDIOSPORES
By S. Vladimirova, G.Zharikova 154

ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ
Воробьёв В.В. 155

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЦВЕТА МЯСА
By Туан Ань, Габараев А.Н., Фам Тхи Тхэм 156

COMPUTER TECHNOLOGIES TO MEASURE MEAT COLOR
Vu Tuan Anh, Gabaraev A.N. Pham Thi Them 157

ПРОПИОНОВОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ – АСПЕКТ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ
Драчева Л.В., ...158

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ГЕНЕТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫХ ПРОДУКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
Каламкарова Л.И., Багрянцева О.В., Мамонова Л.П., Серикова Ж.А. 159

THE PROBLEMS OF GENETICALLY MODIFIED PRODUCTS' MONITORING IN KAZAKH REPUBLIC
Kalamkarova L.I., Bagryantseva O.V., Mamonova L.P., Serikova ZH.A. 159

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ СВЕРХИЗМЕЛЬЧЕННОГО ПРОСА НА ОРГАНИЗМ ПОДОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДИСБАКТЕРИОЗОМ КИШЕЧНИКА
Каламкарова Л.И., Багрянцева О.В., Мамонова Л.П., ...160

Урбисинов Ж.К., Бужикеева А.Б. 160

THE ANALYSIS OF SOURMILK FUNCTIONAL PRODUCT AT THE BASIS OF OVERPOUNDED MILLET INFLUENCE TO THE ORGANISM OF ANIMALS WITH EXPERIMENTAL MISBALANCE OF GUT'S MICROFLORA
Kalamkarova L.I., Bagryantseva O.V., Mamonova L.P., Urbisinov Zh.K., Buzhikeeva A.B. 161

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ, ЗАЩИЩАЮЩИХ ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ
Каленик Т.К., Бабин Ю.В., Коршенко Л.О., Гришин А.С., Долгова Т.Г., Фищенко Е.С. 161

FUNCTIONAL PRODUCTS BIOTECHNOLOGY DEVELOPMENT ON THE BASIS OF THE FAR EAST SEA FISHERY OBJECTS WHICH PROTECT PERSONS FROM IONIZING RADIATION
T.K.Kalenik, Yu.V.Babin, L.O.Korshenko, A.S. Grishin, T.G.Dolgova, E.S.Fischenko. 162

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ БИОВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ МЕТОДАМИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО БИОКАТАЛИЗА
Лобанов В.Г., Касьянов Г.И. 162

IMPLEMENTATION OF FOOD BIOTECHNOLOGICAL PRINCIPLES IN THE PROCESSING OF BIORENEWABLE AGRICULTURAL MATERIAL BY THE METHODS OF ENZYMATIC BIOCATALYSIS
V. G. Lobanov, G. I. Kasyanov 163

СЕКЦИЯ 6
SECTION 6

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ТЕХНОЛОГИИ И УСТАНОВКИ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
Бирюков В.В. 164

TECHNOLOGIES AND PLANTS FOR BIOREMEDIATION OF SURFACE AND SUBSURFACE CONTAMINATIONS
Biryukov V.V. 165

БИОМЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД
Швецов В.Н., Морозова К.М. 166

BIOMEMBRANE TECHNOLOGIES FOR NATURAL WATER AND WASTEWATER TREATMENT
Shvetsov V.N., Morozova K.M. 168

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ
Турковская О.В., Муратова А.Ю., Дубровская Е.В., Плешакова Е.В., Позднякова Н.Н., Панченко Л.В., Бондаренкова А.Д. 169

POSSIBILITIES OF INCREASING PHYTOREMEDIATION EFFECTIVENESS
Turkovskaya O.V., Muratova A.Yu., Dubrovskaya Ye.V., Pleshakova Ye.V., Pozdnyakova N.N., Panchenko L.V., Bondarenkova A.D. 170

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
Далин М.В., Перель С.С., Яшина Н.В. 170

REGULATORY AND PROCEDURAL GUIDELINES FOR SAFETY MEASURES ON BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTIONS
Dalin M.V., Perel S.S., Yashina N.V. 172

BIODETECTORS CALUX® FOR ENVIRONMENTAL POLLUTION CONTROL AND HUMAN IMPACT
Peter A. Behnisch 173

RAPID METHODS FOR DIOXINS AND DL-PCBS IN FOOD/FEED CONTROL
Peter A. Behnisch 174

РАЗРАБОТКА И СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО БИОПОЛИГОНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ
Правдин В.Г., Бобрицкий Г.А., Толстой Н.И., Кожевин П.А. 174

DEVELOPMENT AND CONSTRUCTION OF AN INDUSTRIAL BIOLOGICAL TESTING GROUND FOR THE PRODUCTION OF ORGANIC FERTILIZERS
Pravdin V.G., Bobritsky G.A., Tolstoy N.I., Kozhevin P.A. 175

АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДЕСТРУКТОРОВ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ – ОСНОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ
Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В., Ищенко О.В. 176

БИОПРЕПАРАТ «БИОРОС» И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
Акопова Г.С., Листов Е.Л., Балакирев И.В. 177

“BIOROS” BIOPREPARATION AND ENVIRONMENT
Akopova G.S., Listov E.L., Balakirev I.V. 178

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Ильин В.К., Новикова Н.Д., Смирнов И.А., Григорьев А.И. 179

PROBLEMS OF BIOLOGICAL UTILISATION OF PLANT ORIGIN WASTES AND TEXTILE WASTES
Ilyin V.K., Novikova N.D., Smirnov I.A., Grigoriev A.I. 180

СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЖИДКИМ УГЛЕВОДОРОДНЫМ ТОПЛИВОМ
Васильева Г.К., Стрижакова Е.Р., Филонов А.Е., Петриков К.В., Завгородняя Ю.А. 181

ADSORPTIVE-BIOLOGICAL METHOD FOR CLEANING SOILS CONTAMINATED WITH LIQUID HYDROCARBON FUEL
Vasilyeva G.K., Strijakova E.R., Filonov A.E., Petrikov K.V., Zavgorodnjaja Y.A. 181

СВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩИЕ ПЛЕНКИ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ БИОЦЕНОЗА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ
Сваровская Л.И., Филатов Д.А., Алтунина Л.К. 182

LIGHT-CORRECTIVE FILMS INTENDED TO STIMULATE OF BIOCENOSIS IN OIL-POLLUTED SOILS
Svarovskaya L.I., Altunina L.K., Filatov D.A. 183

ПРИМЕНЕНИЕ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И СТОЧНЫХ ВОД ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
Джафаров А.Ф., Дубинина Е.Н., Ковалев Н.Д., Каталевский Е.Е., Савельев С.П. 183

APPPLICATION OF MEMBRANE TECHNOLOGIES DURING COMPLEX PROCESSING OF FOOD PRODUCTUION WASTES AND CATTELE-BREEDING FARMS SEWAGE
Jafarov A.F., Dubinina E.N., Kovalyov N.D., Katalevsky E.E., Savelyev S.P. 184

ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В БИОТЕХНОЛОГИИ
Жариков Г.А. 185

PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN BIOTECHNOLOGY: SPECIFICITY OF THE PROCESS
Zharikov G.A. 186

ТЕХНОЛОГИЯ *«IN SITU»* БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ
Жариков Г.А., Киселева Н.И., Крайнова О.А., Дядищева В.П., Жариков М.Г.,Леонтьевский А.А., Шушкова Т.В., Ермакова И.Т. 186

TECHNOLOGY FOR BIOREMEDIATION "*IN SITU*" OF SOILS CONTAMINATED BY PHOSPHOROORGANIC COMPOUNDS
Zharikov G.A., Kiseleva N.I., Krainova O.A., Dyadishcheva V.P., Zharikov M.G., Leontievsky A.A., Shushkova T.V., Ermakova I.T.....187

ДЕГРАДАЦИЯ СИМ-ТРИАЗИНОВЫХ КСЕНОБИОТИКОВ БАКТЕРИЯМИ РОДА *PSEUDOMONAS*
Игнатовец О.С., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И.....188

DEGRADATION OF S-TRIAZINE XENOBIOTICS BY BACTERIUM GENUS *PSEUDOMONAS*
Ignatovets O.S., Leontiev V.N., Achramovich T.I. 188

РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В БИОКОНВЕРСИИ НЕКОНДИЦИОННОГО ФОСФОРИТНОГО СЫРЬЯ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ
THE USE OF MICROORGANISMS FOR BIOCONVERSION OF SUBSTANDARD PHOSPHORITE RAW MATERIAL AND PLANT WASTE
Khamidova Kh.M., Baybaev B.G., Zuchriddinova N.Yu., AbdullaevT.A., Djumagulov M.B. 190

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИФОСФАТОВ В СОСТАВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ
Финогенова Т.В., Моргунов И.Г. 190

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE POLYPHOSPHATE USING IN DETERGENS
Finogenova T.V., Morgunov I.G. 191

ОСОБЕННОСТИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ
Градова Н.Б. 191

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПСИХРОФИЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЬЮ, В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ
Ерофеевская Л.А., Новгородов П.Г. 192

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЭКСПЛАНТОВ ГОНАД РЫБ И ИХ ПОСЛЕДУЮЩЕЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА
Акимочкина Т.И., Шигаев Д.А. 193

CRYOPRESERVATION OF FISH GONAD EXPLANTS AND THEIR FOLLOWING CULTIVATION AS A GENETIC CONSERVATION TECHNIQUE
Akimochkina T., Shigaev D. 193

Ананьев В.В., Кирш И.А., Филинская Ю.А., Чуткина Е.П., Шалаева А.В. 194

BIODECOMPOSED POLYMER COMPOSITIONS BASED ON WASTE OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AND SYNTHETIC POLYMERS
Anan'ev V.V., Kirsh I.A., Filinskaya Yu.A., Chutkina E.P., Shalaeva A.V. 195

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СОРБЦИОННОЙ ЕМКОСТИ КОМПОНЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ СИНТЕЗА БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ СОРБЕНТОВ
Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В., Каданова А.А. 195

RESEARCH OF A CHEMICAL COMPOUND AND SORPTION CAPACITIES OF THE COMPONENTS USED FOR SYNTHESIS OF BIODEGRADED SORBENTS
Andrusenco S.F., Denisova E.V., Kadanova A.A. 196

КОМПЛЕКСНАЯ БИОРЕМЕДИАЦИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ
Анкудинова А.В., Янкевич М.И., Козлов Г.В., Гарабаджиу А.В. 196

COMPLEX BIOREMEDIATION OF ANTHROPOGENIC POLLUTED AREAS
Ankoodinova A.V., Iankevitch M.I., Kozlov G.V., Garabadjiu A.V. 197

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ
Бабусенко Е.С., Асланян Р.Р., Королева С.Ю., Королев Ю.Н. 198

STUDYING OF BIOLOGICAL SYSTEM IN CULTIVATING CONDITIONS
Babusenko E.S., Aslanyan R.R., Koroleva S.U., Korolev U.N. 198

РОЛЬ МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ В УСТОЙЧИВОСТИ И НАКОПЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (ZN,CD) У РАСТЕНИЙ ГАЛОФИТОВ - ПРИБРЕЖНИЦЫ (*AELUROPUS LITORALIS)*
Богуспаев К.К., Касымбеков Б.К., Оразова С.Б., Фалеев Д.Г. 199

ROLE OF MYCORRHIZAL FUNGI IN RESISTANCE AND ACCUMULATION OF HEAVY METALS (ZN, CD) AT PLANTS HALOPHYTE - PRIBREZHNICA (*AELUROPUS LITORALIS*)
Boguspaev K.K., Kasymbekov B.K., Orasova S.B., Faleev D.G. 200

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ НА ОСНОВЕ РЕТРОТРАНСПОЗОНОВ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДОВ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
Боронникова С.В., Календарь Р.Н. 201

THE USING THE MOLECULAR MARKERS ON BASE OF RETROTRANSPOSONS FOR GENETIC ANALYSIS AND THE PRESERVATION OF THE GENE POOLS OF THE RARE PLANT SPECIES
Boronnikova S.B., Kalendar R.N. 202

БАКТЕРИИ И ДРОЖЖИ – АКТИВНЫЕ ДЕСТРУКТОРЫ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА
Черкасова Г.В., Мавлянова М.И., Нарметова Г.Р., Борминский С.И. 202

BACTERIA AND YEASTS – ACTIVE HYDROCARBON DESTRUCTORS FROM PETROLEUM-CONTAMINATED SOILS OF UZBEKISTAN
Cherkasova G. V., Mavlyanova M. I., Narmetova G.R., Borminskiy S.I. 203

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РИЗОБАКТЕРИИ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ И БИОВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ
Джуманиязова Г.И., Нарбаева Х.С., Ким А.А., Закирьяева С.И., Таджиев А.Ю., Зарипов Р.Н. 204

POLYFUNCTIONAL RHIZOBACTERIA FOR BIOREMEDIATION AND BIORECOVERING OF SALTED SOIL
Djumaniyazova G.I., Narbaeva Kh.S., Kim A.A., Zakiryaeva S.I., Tadjiev A.Y., Zaripov R.H. 204

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛИЧИНКАМИ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ НА ОСНОВЕ АССОЦИАЦИИ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
Горюнова О.Б., Марквичев Н.С. 205

BIOLOGICAL PREPARATION FOR A FIGHT AGAINST THE LARVAE OF BLOODSUCKING MOSQUITOES ON THE BASIS OF ASSOCIATION OF ENTOMOPATHOGENIC MICROORGANISMS
Goryunova O.B., Markvichev N.S. 206

СКРИНИНГ ШТАММОВ БАЗИДИОМИЦЕТОВ – АКТИВНЫХ БИОДЕСТРУКТОРОВ НЕФТИ
Ильчибакиева Э.У., Барков А.В., Автономова А.В., Коканина А.В., Сковородко И.В., Леонтьева М.И., Винокуров В.А., Краснопольская Л.М. 207

SCREENING OF BASIDIOMYCETES STRAINS AS ACTIVE OIL BIODESTRUCTORS
Ilchibakieva E.U., Barkov A.V., Avtonomova A.V. et al. 207

ЗЕРНОВАЯ ДРОБИНА КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК С РАЗЛИЧНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Касаткина А.Н., Градова Н.Б. 208

GRAIN PELLET AS A SOURCE FOR PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES WITH VARIOUS FUNCTIONAL PROPERTIES
Kasatkina A.N., Gradova N.B. 209

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ УГЛЯ И УГОЛЬНОГО ГУМАТА БАЗИДИОМИЦЕТАМИ
Кляйн О.И., Степанова Е.В., Куликова Н.А., Супренок В.В., Королева О.В. 210

BIOTRANSFORMATION OF COAL AND COAL HUMATE BY BASIDIOMYCETES
Klein O.I., Stepanova E.V., Kulikova N.A., Suprenok V.V., Koroleva O.V. 211

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АСЕПТИЧНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ
Кряжев Д.В., Плохов Р.А., Ткаченко Ю.А., Кожемякин А.М., Смирнов В.Ф. 212

USING LOW-INTENSITY PHYSICAL INFLUENCES TO ENHANCE ACEPTICITY OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES AND MICROBIOLOGICAL CLEANNESS IN LIVING AREAS
Kryazhev D.V., Plokhov R.A., Tkachenko Y.A., Kozhemyakin A.M., Smirnov V.F. 212

МИКРООРГАНИЗМЫ ОТКАЧНЫХ РАСТВОРОВ ПОЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ
Куканова С.И., Зайнитдинова Л.И., Хужакулов А.П. 213

MICROORGANISMS OF EXHAUST SOLUTIONS OF UNDERGROUND LEACHING
Kukanova S.I., Zainitdinova L.I., Khujakulov A.P. 214

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНОГО ИЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВОГРУНТОВ ОТ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ
Ксенофонтов Б.С.*, Козодаев А.С.**, Таранов Р.А.**, Дулина Л.А.* 214

USE OF ACTIVE SILT FOR CLEARING ПОЧВОГРУНТОВ OF PETROPOLLUTION
Ksenofontov B.S.*, Kozodaev A.S.**, Taranov R.A.**, Dulina L.A.* 215

ПРИМЕНЕНИЕ MLST ДЛЯ МОНИТОРИНГА *LEGIONELLA PNEUMOPHILA* В ГРАДИРНЯХ И СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Воронина О.Л., Кунда М.С., Елькова В.В., Лунин В.Г., Карпова Т.И., Тартаковский И.С., Гинцбург А.Л. 215

MLST FOR MONITORING OF *LEGIONELLA PNEUMOPHILA* IN COOLING TOWERS AND SYSTEMS OF WATER SUPPLY IN RUSSIAN FEDERATION TOWNS
Voronina O.L., Kunda M.S., Elkova V.V., Lunin V.G., Karpova T.I., Tartakovskiy I.S. Gintsburg A.L. 216

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БИОДИЗЕЛЯ С УЧЕТОМ ПЕРЕРАБОТКИ ГЛИЦЕРИНОВЫХ ОТХОДОВ
Винаров А.Ю., Дирина Е.Н. , Ковальский Ю.В. 217

SOME WAYS OF PERFECTION TECHNOLOGY OF BIODIESEL PRODUCTION WITH USE METHODS OF PROCESSING GLYCERIN WASTE
Vinarov A., Dirina E., Kovalskiy Y. 217

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ГЕРМОПЛАЗМЫ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ КАК НАДЕЖНЫЙ МЕТОД СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ
Кушнаренко С.В., Ковальчук И.Ю., Турдиев Т.Т., Ромаданова Н.В., Чебоненко О.В., Фролов С.В. 218

CRYOPRESERVATION OF FRUIT AND BERRY GERMPLASM AS A RELIABLE METHOD OF BIOLOGICAL DIVERSITY CONSERVATION
Kushnarenko S.V., Kovalchuk I.Y., Turdiev T.T., Romadanova N.V., Chebonenko O.V., Frolov C.V. 219

ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ОКСИДОРЕДУКТАЗ TRICHODERMA VIRIDE В СВЯЗИ С БИОДЕСТРУКЦИЕЙ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ
Лазарева Е.С., Смирнов В.Ф., Макарова С.А. 219

TRICHODERMA VIRIDE OXIDOREDUCTASES ACTIVITY DYNAMICS IN CONNECTION WITH BIOLOGICAL DEGRADATION OF WOOD-BASED MATERIALS
Lazareva E.S., Smyrnov V.F., Makarova S.A. 220

ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ КАК БИОДЕСТРУКТОРЫ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Легонькова О.А., Селицкая О.В., Александрова А.В. 221

SOIL MICROORGANISMS AS BIODECOMPOSERS OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS
Legonkova O.A., Selitskaya O.V., Aleksandrova A.V. 222

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ НА БИОРАЗРУШЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Луканина Ю.К., Хватов А.В., Колесникова Н.Н., Лихачев А.Н., Попов А.А.....222

INFLUENCE OF THE POLYMERIC MATRIX STRUCTURE ON THE BIODEGRADATION OF POLYMER MATERIAL'S
Lukanina Yu.K., Khvatov A.V., Kolesnikova N.N., Likhachev A.N., Popov A.A. 223

СИММЕТРИЯ-АССИМЕТРИЯ КАК ФУНДАМЕНТ ДЛЯ СИСТЕМНОГО ПОНИМАНИЯ ПРИРОДЫ
Макаров Н.В., Макаров А.Н., Буданцев М.В.....224

SYMMETRY-ASYMMETRY AS A FUNDAMENT OF SYSTEMATIC VIEW AT THE NATURE
Makarov N.V., Makarov A.N., Budancev M.V. 224

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ЧИСЛЕННОСТИ АНАЭРОБНЫХ СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ РАЗЛОЖЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
Махсумханов А.А., Пулатова О.М., Алимова Б.Х., АриповТ.Ф., Огай Д.К., Кузьмина Л.А., Нормуродова К.Т., Гулямова И.Т., Камбаралиева М.И. 225

STUDY OF ANAEROBIC SPORE-FORMING BACTERIA' OCCURRENCE AND QUANTITY PARTICIPATING IN DECOMPOSITION PROCESS OF CELLULOSE
Makhsumkhanov A.A., Pulatova O.M., Alimova B.Kh., Aripov T.F., Ogay D.K., Kuzmina L.A., Normurodova K.T., Gulyamova I.T., Kambaralieva M.I. 226

МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНВАЗИЙ КАК МИШЕНЬ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ
Мирзаева К.М., Мельницкая Т.И., Милаев Е.Н., Мирзаев М.Н. 226

DIAPHRAGM SYSTEMS OF EXCITERS OF INVAZIY AS TARGET OF PROTIVOPARAZITARNYKH PREPARATIONS
Mirzaeva K.M., Mel'nickaya T.I., Milaev E.N., Mirzaev M.N. 227

ГИБКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ НЕФТЕ- И УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД
Морозов Н.В., Иванов А.В., Морозов В.Н.....228

FLEXIBLE BIOTECHNOLOGICAL MODULE FOR OIL – AND HYDROCARBON-CONTAINING INDUSTRIAL SEWAGE DEEP AND FINAL PURIFICATION
Morozov N.V., Ivanov A.V., Morozov V.N.....229

БИОИНЖЕНЕРНЫЙ МЕТОД ПОДГОТОВКИ (ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ) СТОКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И ПРИРАВНЕННЫХ К НИМ ХОЗЯЙСТВ ДО НОРМ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
Морозов Н.В., Иванов А.В., Морозов В.Н. 230

BIOENGINEERING METHOD OF LIVESTOCK FARMING SEWAGE TREATMENT (PURIFICATION AND DESINFECTION) TO THE CIRCULATING WATER SUPPLY NORMS
Morozov N.V., Ivanov A.V., Morozov V.N.....231

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАКЕТНЫМ ТОПЛИВОМ МИКРООРГАНИЗМАМИ
Мукашева Т.Д., Шигаева М.Х., Бержанова Р.Ж., Сыдыкбекова Р.К., Наурызбаев М.К., Ефремов С.А., Нургазина А.С. 232

THE SOILS BIOREMEDIATSIJA POLLUTED BY ROCKET FUEL BY MICROORGANISMS
Mukasheva T.D., Shigaeva M.H., Berzhanova R.Z., Sydykbekova R.K., Nauryzbaev M.K., Efremov S.A. 232

ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* В БИОТЕХНОЛОГИИ
Мынбаева М.Ж., Сармурзина З.С., Ануарбекова С.С., Алмагамбетов К.Х. 233

APPLICATION OF BACTERIA THE GENUS BACILLUS IN BIOTECHNOLOGY
Mynbaeva M.Zh., Sarmurzina Z.S., Anuarbekova S.S., Almagambetov K.H. 234

КАЛЛУСООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТКАНЕЙ И КЛЕТОК РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ
Орлова И.Г., Атаманченко М.П.....234

THE CALLUS-FORMATING ABILITY OF TISSUES END CELLS OF RARE AND ENDANGERED MEDICAL PLANTS
Orlova I.G., Atamanchenko M.P. 235

ЭФФЕКТИВНОЕ БИООБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
Перушкина Е.В., Сироткин А.С. 236

THE EFFECTIVE BIOLOGICAL NEUTRALIZATION OF INDUSTRIAL HIGH-TOXIC SULFIDE-CONTAINING WASTES
Perushkina E.V., Sirotkin A.S. 236

ДЕСТРУКТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ АССОЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ – ДЕСТРУКТОРОВ
М.Х. Шигаева Т.Д. Мукашева, Р.Ж.Бержанова, Р. К.Сыдыкбекова, Абилова С.Е., Касымбекова С.К., Игнатова Л.В. 237

DESTRUCTIVE ACTIVITY OF ASSOCIATION OF MICROORGANISMS – DESTRUCTOR
M.H. Shigaeva . T.D. Mukasheva, R.Z. Berzhanova, R.K. Sydykbekova, C.E. Abilova, S.K.Kasymbekova, L.V. Ignatova 238

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
Щербаков В.Г., Лобанов В.Г., Ксандопуло С.Ю., Назарько М.Д., Александрова А.В., Романова К.Н., Овчинникова А.А., Соловьева Ж.П., Барбашов А.В. 238

APPLICATION OF THE SECONDARY RESOURCES OF AGRO INDUSTRIAL COMPLEX FOR SOLUTION OF THE ECOLOGICAL PROBLEMS
Scherbakov V.G., Lobanov V.G., Ksandopulo S.Y., Nazarko M.D., Alexandrova A.V., Romanova K.N., Ovchinnikova A.A., Solovyeva J.P., Barbashov A.V. 239

ТЕХНОЛОГИЯ БИОФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА
Семенова Е.Н., Сироткин А.С. 240

TECHNOLOGY OF A BIOFILTRATION FOR DEEP WASTEWATER TREATMENT FROM COMPOUNDS OF NITROGEN
Semenova E.N., Sirotkin A.S. 240

ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛАГЕНА ИЗ ОТХОДОВ ОВЕЧЬИХ ШКУР И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ
Шарутина И.А., Шамолина И.И., Бармашева А.А., Николаенко Н.А., Кухарева Л.В. 241

COLLAGEN PREPARATION FROM SHEEP HIDES WASTES AND ITS USE IN TISSUE ENGINEERING
Sharutina I.A., Shamolina I.I., Barmasheva A.A., Nikolaenko N.A., Kukhareva L.V. 242

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА
Шомуродов Х.Ф., Бегимов Н.Б., Мирзамахмудов Ж.Т., Хакимов С.А., Шакиров З.С., Джуманиязова Г.И., Сагдиева М.Г. 243

THE PERSPECTIVE PLANTS FOR PHYTOREMEDIATION OF OIL POLLUTED SOILS OF UZBEKISTAN
Shomurodov Kh.F., Begimov N.B., Mirzamakhmudov J.T., Khakimov S.A., Shakirov Z.S., Djumaniyazova G.I., Sagdieva M.G. 244

БИОРЕМЕДИАЦИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ ОТСЕЛЕКТИРОВАННЫМИ ШТАММАМИ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ
Сидоров А.В., Морозов Н.В. 244

BIOREMEDIATION OF OIL CONTAMINATIONS IN NATURAL WATERS BY USING SELECTED STRAINS OF HYDROCARBON-OXIDIZING MICROORGANISMS
Sidorov A.V., Morozov N.V. 245

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ШЕЛЬФОВЫХ ВОД ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В ПРОЦЕССАХ БИОРЕМЕДИАЦИИ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ
Сигида Е.А., Смирнова М.А. 246

USAGE OF FAR EASTERN OFFSHORE SEAWATER MICROORGANISMS IN BIOREMEDIATION PROCESSES FOR MARINE AREA
Sigida E.A., Smirnova M.A. 247

ДРЕВЕСНАЯ СМОЛА - ЦЕННЫЙ ОТХОД ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ
Ступин А.Ю., Чубатова О.И., Овешников И.Н., Пашинин А.Е., Бамбура М.В. 248

WOOD RESIN. VALUABLE WASTE OF WOOD PROCESSING
Stupin A.Iu., Tchubatova O.I., Ovechnikov I.N., Pashinin A.E., Bambura M.V. 248

ВЛИЯНИЕ ТОЛУОЛА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЭЛОДЕИ КАНАДСКОЙ (*ELODEA CANADENSIS)*
Трегуб А.С., Тумайкина Ю.А., Гольдфейн М.Д. 249

INFLUENCE OF TOLUENE ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF ELODEA CANADIAN
Tregub A.S., Tumaykina J.A., Goldfein M.D. 249

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМОГО БИОБЕЗОПАСНОГО ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА
Во Тхи Хоай Тху, Сдобникова О.А.,Самойлова Л.Г., Аксенова Т.И. 250

PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE, BIOLOGICALLY SAFE POLYMER MATERIAL
Vo Thi Hoay Tau, Sdobnikova O.A., Samoilova L.G., Aksenova T.I. 251

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРВЕЙ СЕМЕЙСТВА *TUBIFICIDAE* ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
Воробьев Д.С., Франк Ю.А., Лушников С.В. 251

PERSPECTIVES OF *TUBIFICIDAE* WORMS USING FOR CLEANING OF OIL-CONTAMINATED BOTTOM SEDIMENTS
Vorobiev D.S., Frank Y.A., Lushnikov S.V. 252

ОЧИСТКА ГАЗО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ ОТ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И НИТРОЗАМИНОВ
Жигачева И.В., Евсеенко Л.С., Голощапов А.Н., Воронков М.Г. 253

PURIFICATION OF GAS-AIR MIXTURE FROM POLY AROMATIC HYDROCARBONS AND NITROSOAMINES
Zhigacheva I.V., Evseenko L.S., Goloschapov A.N., Voronkov M.G. 254

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ
Жумабаева Б.А., Турашева С.К., Жунусбаева Ж.К. 255

THE STUDY OF MORPHOGENETICAL ACTIVITY OF SOFT WHEAT AGAINST STRESS FACTORS
Zhumabaeva B.A., Turasheva S.K., Zhunusbayeva Zh.K. 255

МИКРООРГАНИЗМЫ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП – АКТИВНЫЕ ДЕСТРУКТОРЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
Золотилина Г.Д., Хакимов С.А., Шакиров З.С., Мавжудова А.М., Сагдиева М.Г. 256

MICROORGANISMS OF DIFFERENT PHYSIOLOGICAL GROUPS – THE ACTIVE DESTRUCTORS OF PETROLEUM AND PETROLEUM PRODUCTS
Zolotilina G.D., Khakimov S.A., Shakirov Z.S. et al. 257

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩЕЙ МИКРОФЛОРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВ ЯКУТИИ
Ерофеевская Л.А. , Новгородов П.Г. , Рафаилова – Жиркова Г.А. , Ефимов С.Е. , Александров А.Р. , Бурмистрова Т.И. , Алексеева Т.П. 257

СЕКЦИЯ 7
SECTION 7

БИОКАТАЛИЗ И БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
BIOCATALYSIS AND BIOCATALYTIC TECHNOLOGIES

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY REPORTS

ФЕРМЕНТЫ ОБМЕНА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В БИОТЕХНОЛОГИИ
Михайлопуло И.А. 259

ENZYMES OF NUCLEIC ACID METABOLISM IN BIOTECHNOLOGY
Igor A. Mikhailopulo 260

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ И МИКРОБНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА
Нетрусов А.И., Тепляков В.В.....261

BIOCATALYTIC AND MICROBIAL PROCESSES OF BIOFUELS PRODUCTION
Netrusov A.I., Tepyakov V.V.....261

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ФЕРМЕНТОВ ЧЕЛОВЕКА. НОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА И ДИАГНОСТИКИ
Курочкин И.Н., Сулимов В.Б., Варфоломеев С.Д. 262

MOLECULAR POLYMORPHISM OF HUMAN ENZYMES. NOVEL PLATFORMS FOR DIAGNOSTICS
Kurochkin I.N., Sulimov V.B., Varfolomeev S.D. 263

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ФЕРМЕНТОВ. НОВЫЕ ПОДХОДЫ И ДОСТИЖЕНИЯ
Тишков В.И. 263

GENETIC ENGINEERING OF ENZYMES. NEW APPROACHES AND ACHIEVEMENTS
Tishkov V.I. 264

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ПОЛИМЕРОВ
Ярополов А.И., Сергеев В.Г. 264

BIOCATALYTICAL SYNTHESIS OF CONDUCTING POLYMERS
Yaropolov A.I., Sergeev V.G. 265

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПОСТРОЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДОВЕРИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТКЛИКА НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ
Романов А.Н., Сулимов В.Б., Курочкин И.Н., Варфоломеев С.Д. 266

EXPERT SYSTEMS, BASED ON BAYESIAN NETWORKS, FOR PREDICTION OF PATIENT INDIVIDUAL DRUG RESPONSE
Romanov A.N., Sulimov V.B., Kurochkin I.N., Varfolomeev S.D. 266

НОВЫЕ НАНОСИСТЕМЫ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ. ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАНОЧАСТИЦ ПОЛИМЕРАМИ НА ОСНОВЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ АМИНОКИСЛОТ
Гольдберг В. М., Щеголихин А. Н., Тодинова А. В., Семенова Н.А. 267

NOVEL NANOSYSTEMS FOR FERMENTS IMMOBILIZATION. NANOPARTICLES SHELL FUNCTIONALIZATION BY AMINO ACIDS POLYCONDENSATION POLYMERS
Goldberg V.M., Semenova N.A., Shchegolikhin A.N., Todinova A.V. 268

ФЕРМЕНТЫ ДЕСТРУКЦИИ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
Ефременко Е.Н. , Завьялова Н.В. 270

ENZYMES FOR DESTRUCTION OF HIGHLY TOXIC COMPOUNDS
Efremenko E.N. , Zavialova N.V. 270

РЕКОМБИНАНТНЫЕ ОКСИДАЗЫ D-АМИНОКИСЛОТ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ
Хороненкова С.В., Савин С.С., Тишков В.И. 271

RECOMBINANT D-AMINO ACID OXIDASES WITH IMPROVED PROPERTIES
Khoronenkova S.V., Savin S.S., Tishkov V.I. 272

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОИЗМЕЛЬЧЕННЫХ КЛЕТЧАТКОВЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ, СТИМУЛИРУЮЩИХ ПИЩЕВАРЕНИЕ
Ушакова Н.А. 272

USE MICROCRUSHED CELLULOSE SUBSTRATA FOR RECEPTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS STIMULATING DIGESTION
Ushakova N.A. 273

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИЗАЙНУ ПРОМЫШЛЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ
Королева О.В., Логинов Д.С., Черкашин Е.А., Федорова Т.В., Степанова Е.В., Чулкин А.М., Абянова А.Р., Вавилова Е.А., Беневоленский С.В. 274

NOVEL APPROACHES FOR DESIGN OF INDUSTRIAL ENZYMES
СТРАТЕГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОКАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ
Сульман Э.М., Матвеева В.Г., Лакина Н.В., Сидоров А.И., Сульман М.Г. 275

STRATEGY OF USING BIOCATALYSTS FOR ORGANIC SUBSTANCES TRANSFORMATION
Sulman E.M., Matveeva V.G., Lakina N.V., Sidorov A.I., Sulman M.G. 276

ПОСТЕРЫ
POSTERS

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДА ПОСЛОЙНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ АЛКОГОЛЬОКСИДАЗЫ
Быконя А.Н. 277

INVESTIGATION OF ABILITIES OF LAYER-BY-LAYER TECHNOLOGY FOR FORMATION OF THE BIOSENSOR BASED ON ALCOHOL OXIDASE
Bikonya A.N. 277

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ НУКЛЕОЗИДОВ И НУКЛЕОТИДОВ
Бурко Д.В., Ерошевская Л.А., Квач С.В., Шахбазов А.В., Картель Н.А., Зинченко А.И. 278

APPLICATION OF RECOMBINANT ENZYMES FOR THE SYNTHESIS OF PHARMACEUTICALLY USEFUL NUCLEOSIDES AND NUCLEOTIDES
Burko D.V., Eroshevskaya L.A., Kvach S.V., Shahbazov A.V., Kartel N.A., Zinchenko A.I. 279

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КАТИОННЫХ ПАВ НА ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА
Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г., Кузнецова Л.П., Сочилина Е.Е. 279

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ВНУТРИКЛЕТОЧНОЙ АМИНОАЦИЛАЗЫ *ESCHERICHIA COLI*
Епремян А.С., Арцруни Г.К. 280

STUDY OF PROPERTIES OF INTRACELLULAR AMINOACYLASE *ESCHERICHIA COLI*
Yepremyan H.S., Artsruni G.K. 281

КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СТАБИЛИЗАЦИЯ LYSK – ФЕРМЕНТА, ЛИЗИРУЮЩЕГО КЛЕТКИ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*
Филатова Л.Ю. , Becker S.C. , Donovan D.M. , Клячко Н.Л. 281

KINETIC CHARACTERIZATION AND STABILIZATION OF LYSK – THE ENZYME LYSING *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* CELLS
Filatova L.Yu. , Becker S.C. , Donovan D.M., Klyachko N.L. 282

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ХОЛИНОКСИДАЗНОГО БИОСЕНСОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ
Громова М.С. 282

CARBON NANOMATERIALS FOR CHOLINE OXIDASE BIOSENSOR BASED ON POLYELECTROLYTE SELF-ASSEMBLING NANOFILMS
Gromova M.S. 283

НОВЫЙ ШТАММ-ПРОДУЦЕНТ Г-ЦИКЛОДЕКСТРИНГЛЮКАНОТРАНСФЕРАЗЫ
Иванова Л.А., Шипарёва Д.Г., Строева С.С. 284

A NEW STRAIN-PRODUCER OF Г-CYCLODEXTRIN GLICOSYLTRANSFERASE
Ivanova L.A., Shipariova D.G., Stroeva S.S. 284

ПОЛУЧЕНИЕ БИОДИЗЕЛЯ ПУТЕМ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ТРАНСЭТЕРИФИКАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА
Камбаралиева М.И., Махсумханов А.А., Пулатова О.М., Алимова Б.Х. 285

ENZYMATIC TRANSESTERIFICATION OF COTTONSEED OIL FOR BIODIESEL PREPARATION
Kambaralieva M.I., Makhsumkhanov A.A., Pulatova O.M., Alimova B.Kh. 286

НОВЫЕ БИОКАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ СИНТЕЗА АНТИБИОТИКОВ
Ясная А.С., Хороненкова С.В.›, Черскова Н.В., Федорчук В.В., Федорчук Е.А., Панин Н.В., Швядас В., Тишков В.И.» 286

NEW BIOCATALYSTS FOR ANTIBIOTICS SYNTHESIS
Yasnaya A.S., Khoronenkova S.V.›, Cherskova N.V., Fedorchuk V.V.,Fedorchuk E.A., Panin N.V., Švedas V.K., Tishkov V.I.» 287

БИОКАТАЛИЗАТОРЫ В ПРОЦЕССАХ КОНВЕРСИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ В ВОСТРЕБОВАННЫЕ НА РЫНКЕ САХАРИСТЫЕ КРАХМАЛОПРОДУКТЫ (ПАТОКИ, СИРОПЫ)
Коваленко Г.А.›, Перминова Л.В., Сапунова Л.И. 288

BIOCATALYSTS FOR PROCESSING OF RENEWABLE RESOURCES TO COMMERCIALLY AVAILABLE SWEETENERS (STARCH TREACLE, SYRUPS)
Kovalenko G.A., ›, Perminova L.V., Sapunova L.I. 288

МУТАНТЫ ЛЮЦИФЕРАЗЫ СВЕТЛЯКОВ *LUCIOLA MINGRELICA* С ПОВЫШЕННОЙ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬЮ И ИЗМЕНЕННЫМИ СПЕКТРАМИ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ
Кокшаров М.И., Угарова Н.Н. 289

MUTANTS OF FIREFLY LUCIFERASE *LUCIOLA MINGRELICA* WITH INCREASED THERMOSTABILITY AND MODIFIED BIOLUMINESCENCE SPECTRA
Koksharov M.I., Ugarova N.N. 290

БИОТЕХНОЛОГИЯ МАННОЗЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
Корнеева О.С., Черемушкина И.В., Черенков Д.А., Глущенко А.С., Слепокуров А.А., Анохина Е.П. .290

BIOTECHNOLOGY OF MANNOSE AND STUDY OF ITS PREBIOTIC PROPERTIES
Korneeva O.S., Cheremushkina I.V., Cherenkov D.A., Gluschenko A.S., Slepokurov A.A., Anohina E.P. 291

ВЛИЯНИЕ АНГИОСТАТИНОВ И ФИБРИНА НА АКТИВАЦИЮ НАТИВНОГО ПЛАЗМИНОГЕНА (PG) И МИНИ-ПЛАЗМИНОГЕНА (MINI-PG) КОМПЛЕКСОМ ПЛАЗМИН-СТАФИЛОКИНАЗА (PM-STA)
Левашов М.Ю.., Айсина Р.Б., Гершкович К.Б., Варфоломеев С.Д. 291

INFLUENCE OF ANGIOSTATINS AND FIBRIN ON NATIVE PLASMINOGEN (PG) AND MINI-PLASMINOGEN (MINI-PG) ACTIVATION BY PLASMIN-STAPHYLOKINASE COMPLEX (PM-STA)
Levashov M.Y.., Aisina R.B., Gershkovich K.B., Varfolomeyev S.D. 292

МЕЖФАЗНАЯ АКТИВАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФОСФОЛИПАЗЫ Д
Мадьяров Ш.Р. 293

INTERPHASE ACTIVATION AND THE FUNCTIONING OF PHOSPHOLIPASE D
Mad'yarov Sh. R. 294

ПОЛУЧЕНИЕ СПИРТОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА
Кропачев Д.А., Мартинсон Е.А. 295

RECEIVING OF ALCOHOLIC SEMIFINISHED ITEMS FROM WILD-GROWING FRUIT AND BERRY PLANTS ON THE BASIS OF ENZYMATIC CATALYSIS
Kropachev D.A., Martinson E.A., ...296

УРОВНИ ФУНКЦИОНАЛЬНО АКТИВНОГО ПЛАЗМИНОГЕНА (PG) И ИНГИБИТОРА АКТИВАТОРОВ ПЛАЗМИНОГЕНА ТИПА 1 (PAI-1) В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЗДОРОВЫХ ДОНОРОВ И БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА (AIM)
Мухаметова Л.И., Крамор Р.В., Айсина Р.Б., Самоходская Л.М., Варфоломеев С.Д. 296

LEVELS OF FUNCTIONALLY ACTIVE PLASMINOGEN (PG) AND PLASMINOGEN ACTIVATOR INHIBITOR TYPE 1 (PAI-1) IN PLASMA OF HEALTH DONORS AND PATIENTS WITH ACUTE INFARCT OF MYOCARDIUM (AIM).
Mukhametova L.I., Kramor R.V., Aisina R.B., Samohodskaya L.M., Varfolomeyev S.D.....297

КОНФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНГИОТЕНЗИН-ПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА КРОВИ В НОРМЕ И ПРИ БОЛЕЗНИ ГОШЕ
Наперова И.А., Букина Т.М., Яровая Е.Б., Данилов С.М., Кост О.А. 298

CONFORMATIONAL FINGERPRINTING OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME IN PLASMA OF HEALTHY DONORS AND PATIENTS WITH GAUCHER DISEASE
Naperova I.A., Bukina T.M., Yarovaya E.B., Danilov S.M., Kost O.A. 298

НИТРИЛАЗА ИЗ *ALCALIGENES DENITRIFICANS* C32: СВОЙСТВА ФЕРМЕНТА И КЛОНИРОВАНИЕ ГЕНА
Новиков А.Д., Рябченко Л.Е., Леонова Т.Е., Залунин И.А., Ревина Л.П., Яненко А.С.....299

NITRILASE FROM *ALCALIGENES DENITRIFICANS* C32: ENZYME CHARACTERISTICS AND GENE CLONING
Novikov A.D., Ryabchenko L.E., Leonova T.E., Zalunin I.A., Revina L.P., Yanenko A.S. 300

СИНТЕТИЧЕСКИЕ МЕЗО-МАКРОПОРИСТЫЕ СИЛИКАТЫ КАК НОСИТЕЛИ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ
Овсянников Р. А.....300

SYNTHETIC MESO-MACROPOROUS SILICATES AS CARRIERS FOR ENZYME IMMOBILIZATION
Ovsyannikov R. A. 301

ОРИГИНАЛЬНЫЙ МЕТОД ИММОБИЛИЗАЦИИ ЦЕЛЫХ НЕРАСТУЩИХ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ С ГЛЮКОЗОИЗОМЕРАЗНОЙ И ИНВЕРТАЗНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В КСЕРОГЕЛЬ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ
Перминова Л.В., Коваленко Г.А.›, Сапунова Л.И. 302

A PECULIAR METHOD FOR IMMOBILIZATION OF NON-GROWING MICROBIAL CELLS WITH GLUCOSE ISOMERASE AND INVERTASE ACTIVITY BY ENTRAPMENT INTO SILICA XEROGEL
Perminova L.V., Kovalenko G.A.›, Sapunova L.I. 302

БИОТЕХНОЛОГИЯ ТОПЛИВНЫХ БИОСПИРТОВ НА ОСНОВЕ КОНВЕРСИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
Поляков В.А., Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Галкина Г.В., Волкова Г.С. 303

BIOTECHNOLOGY FOR FUEL BIOALCOHOLS BASED ON CONVERSION OF RENEWABLE VEGETAL RAW MATERIAL
Polyakov V.A., Rimareva L.V., Overtchenko M.B., Galkina G.V., Volkova G.S.....303

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МИКРОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM - ПРОДУЦЕНТОВ АЦЕТОНО-БУТИЛОВОГО БРОЖЕНИЯ
Поляков В.А., Галкина Г.В., Илларионова В.И., Куксова Е.В., Волкова Г.С.....304

RESEARCH OF PROCESSES OF MICROBIC TRANSFORMATION OF RENEWED VEGETATIVE RAW MATERIAL AT USE CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM - PRODUCERS ACETONE-BUTANOL FERMENTATIONS
Polyakov V.A., Galkina G.V., Illarionova V.I., Kuksova E.V., Volkova G.S. 305

КОНЪЮГАТЫ КАТАЛАЗЫ С БЛОК-СОПОЛИМЕРАМИ: ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА
Попов М.В., Угланова С.В., Батракова Е.В.,.....305

Бронич Т.К., Кабанов А.В. Клячко Н.Л. 305

CATALASE CONJUGATED WITH BLOCK IONOMER: PREPARATION AND PROPERTIES
Popov M.V., Uglanova S.V., Batrakova E.V., Bronich T.K., Kabanov A.V. Klyachko N.L. 306

ИНГИБИРОВАНИЕ АНГИОСТАТИНАМИ ГЕНЕРАЦИИ ПЛАЗМИНА ИЗ ПЛАЗМИНОГЕНА - ОДИН ИЗ МЕХАНИЗМОВ ИХ АНТИАНГИОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ
Присяжная Н.В.....306

INHIBITION BY ANGIOSTATINS OF PLASMIN GENERATION FROM PLASMINOGEN IS ONE OF MECHANISMS OF THEIR ANTIANGIOGENIC ACTION
Prisyazhnaya N.V.....307

БИОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ СХЕМА СИНТЕЗА ПЕПТИДНЫХ СУБСТРАТОВ ПРОТЕАЗ
Семашко Т.А., Оксенойт Е.С., Лысогорская Е.Н., Бачева А.В. , Филиппова И.Ю. 308

BIOCATALYTIC SCHEME OF SYNTHESIS OF PEPTIDE SUBSTRATES FOR PROTEASES
Semashko T.A., Oksenoit E.S., Lysogorskaya E.N., Bacheva A.V. , Filippova I.Yu. 308

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЕРМЕНТОВ В ПЛЕНКАХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО МЕТОДУ ПОСЛОЙНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИКАТИОНОВ ЛИНЕЙНОЙ И НЕЛИНЕЙНОЙ ТОПОЛОГИИ
Торгонская А.А.....309

STUDYING OF ENZYME PROPERTIES IN FILMS OBTAINED BY LAYER-BY-LAYER TECHNOLOGY USING POLYELECTROLYTES OF LINEAR AND NONLINEAR TOPOLOGY
Tarhonskaya H.A. 310

РЕКОМБИНАНТНЫЕ ФОРМИАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ РАСТЕНИЙ: ПОЛУЧЕНИЕ, СТАБИЛЬНОСТЬ И СТРУКТУРА
Алексеева А.А., Войнова Н.С., Савин С.С.›, Шабалин И.Г. , Скиргелло О.Е.›, Поляков К.М. , Попов В.О. , Тишков В.И» 310

PLANT RECOMBINANT FORMATE DEHYDROGENASES: PREPARATION, STABILITY AND STRUCTURE
Alexeeva A.A., Voinova N.S , Savin S.S.›, Shabalin I.G., Skirgello O.E.›, Polakov K.M., Popov V.O., Tishkov V.I» 311

ПОЛУЧЕНИЕ ШТАММОВ-РЕЦИПИЕНТОВ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГОМОЛОГИЧНЫХ БЕЛКОВ В ГРИБАХ РОДА *ASPERGILLUS*
Середа А.С., Цурикова Н.В., Римарева Л.В. , Рожкова А.М.,.Синицын А.П 312

THE DEVELOPMENT OF RECIPIENT STRAINS AND INCREASING EXPRESSION OF HOMOLOGOUS PROTEINS IN *ASPERGILLUS* FUNGI
Sereda A.S., Tsurikova N.V., Rimareva L.V., Rojkova A.M., Sinitsyn A.P. 312

ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ БИОКАТАЛИТИЧЕСКИХ, СЕНСОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕДИЦИНЫ
Зайцева Е.А., Варфоломеев С.Д. 313

FUNCTIONALIZED NANOPARTICLES AND NANOSTRUCTURED COATINGS FOR BIOCATALYTIC AND SENSOR TECHNOLOGIES AND MEDICINE
Zaitseva E.A., Varfolomeev S.D. 314

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА КЛЕТОК В ИММОБИЛИЗОВАННОМ СОСТОЯНИИ
Зюзькевич Ю.С., Васильева А.В., Жикривецкая С.О., Марквичев Н.С. 314

IMMOBILIZED CELLS GROWTH STUDY
Zyuzkevich Y.S., Vasilyeva A.V., Zhykriveckaya S.O., Markvichev N.S. 315

ВЫСОКОАКТИВНЫЕ ВОДОРОДНЫЕ ФЕРМЕНТНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ БИОВОДОРОДА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ
Воронин О.Г., Абрамов С. М., Карякин А.А. 316

HIGHLY ACTIVE ENZYME ELECTRODES FOR UTILIZATION OF BIOHYDROGEN PRODUCED BY MICROBIOLOGIC WASTE TREATMENT
Voronin O.G. , Abramov S.M , Karyakin A.A. 316

СЕКЦИЯ 8
SECTION 8

БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ
BIOGEOTECHNOLOGY

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.
Седельникова Г.В. 317

APPLICATION OF MICROORGANISMS IN THE MINERAL PROCESSING. STATE OF THE ART AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT
Sedelnikova G.V. 318

ШТАММОВЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ МИКРОЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АССОЦИАЦИЯХ АЦИДОФИЛЬНЫХ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ
Кондратьева Т.Ф., Пивоварова Т.А., Цаплина И.А.,
Меламуд В.С., Тупикина О.В., Журавлева А.Е. 318

STRAIN POLYMORPHISM AS A MANIFESTATION OF THE MICROEVOLUTIONARY PROCESSES IN ACIDOPHILIC CHEMOLITHOTROPHIC MICROORGANISM ASSOCIATIONS IN THE TIME OF BACTERIAL-CHEMICAL OXIDATION OF SULFIDE MINERALS
T.F. Kondrat'eva, T.A. Pivovarova, I.A. Tsaplina, V.C. Melamud, O.V. Tupikina, A.E. Zhuravleva 319

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ
Адамов Э.В., Крылова Л.Н., Панин В.В. 320

PROBLEMS AND PROSPECTS OF TECHNOLOGY BACTERIAL-CHEMICAL LEACHING NONFERROUS METALS
Adamov E.V., Krylova L.N., Panin V.V. 320

ВИДОВОЕ И ШТАММОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *SULFOBACILLUS* И ИХ УЧАСТИЕ В ПРОЦЕССАХ БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ПИРИТНО-АРСЕНОПИРИТНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ
Пивоварова Т.А., Цаплина И.А., Журавлева А.Е., Меламуд В.С., Булаев А.Г., Кондратьева Т.Ф. . 321

SPECIES AND STRAINS DIVERSITY OF *SULFOBACILLUS* GENUS AND THEIR PARTICIPATION IN PROCESSES OF BACTERIAL-CHEMICAL OXIDATION OF ARSENOPYRITE CONCENTRATE
Pivovarova T.A., Tsaplina I.A., Zhuravleva A.E., Melamud V.S., Bulaev A.G., Kondrat'eva T.F. 322

КОНСТРУКТИВНЫЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТАБОЛИЗМ ТЕРМОФИЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ РОДА *SULFOBACILLUS*
Цаплина И.А., Журавлева А.Е., Кондратьева Т.Ф. 322

CONSTRUCTIVE AND ENERGETIC METABOLISM OF THERMOPHILIC BACTERIA OF THE GENUS *SULFOBACILLUS*
Tsaplina I.A., Zhuravleva A.E., Kondrat'eva T.F. 323

ПРИМЕНЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМОВ В ПРОЦЕССАХ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
Крылова Л.Н., Адамов Э.В. 324

APPLICATION OF NON-STATIONARY MODES IN PROCESSES OF BACTERIAL OXIDATION OF MINERAL RAW MATERIAL
Krjilova L.N., Adamov E.V. 324

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ЗОЛОТОМЫШЬЯКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ТРЕХВАЛЕНТНЫМ ЖЕЛЕЗОМ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ
Фомченко Н.В.·, Муравьев М.И.· 325

INVESTIGATION OF CHEMICAL OXIDATION PROCESS OF GOLDARSENIC CONCENTRATES BY FE^{3+} RECEIVED BY CHEMICAL AND BIOLOGICAL METHODS
Fomchenko N. V· , Muravyov M.I.· 326

ДВУХСТАДИАЛЬНОЕ БИООКИСЛЕНИЕ УПОРНОГО ЗОЛОТОСУЛЬФИДНОГО КОНЦЕНТРАТА
Заулочный П.А. Седельникова Г.В., Савари Е.Е., Ким Д.Х. 326

TWO-STAGE BIOOXIDATION OF REFRACTORY GOLD SULFIDE CONCENTRATE
P.A. Zaulochny, G.V. Sedelnikova, E.E. Savari, D.H. Kim 327

БИОДЕСТРУКЦИЯ СИЛИКАТНЫХ МИНЕРАЛОВ
Ким Е.А., Адамов Э.В., Крылова Л.Н. 327

BIOLOGICAL DESTRUCTION OF SILICATE MINERALS
Kim E.A., Adamov E.V., Krylova L.N. 328

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ НИКЕЛЕВЫХ РУД УМЕРЕННО АЦИДОФИЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМА-МИ
Вацурина А.В., Вайнштейн М.Б., Панченко Е.Г. 329

BIOLEACHING OF NICKEL ORES WITH MODERATE ACIDOPHIL MICROORGANISMS
Vatsurina A.V., Vainshtein M.B., Panchenko E.G. 330

БИОГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА КОЛЛЕКТИВНОГО СУЛЬФИДНО-МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТА МОФ АЛМАЛЫКСКОГО ГМК КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
Сагдиева М.Г. 330

BIOHYDROMETALLURGICAL PROCESSING COLLECTIVE SULFIDE COPPER-MOLYBDENUM CONCENTRATE CCF ALMALYK MMC AS ALTERNATIVE OF FIRE TECHNOLOGY
Sagdieva M.G. 331

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИООКИСЛЕНИЯ УПОРНОГО ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АССОЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ С ОПТИМУМОМ РОСТА ПРИ 50^{0}С
Солопова Н.В., Белый А.В., Даннекер М.Ю. 332

INTENSIFICATION OF THE BIOOXIDATION OF REBELLIOUS GOLD-BEARING RAW MATERIALS WITH THE USAGE OF MICROORGANISM US ASSOCIATION WITH THE GROWTH OPTIMUM BY 50^{0}C
Solopova N.V., Belyi A.V., Danneker M.Y. 332

КОМПЛЕКСНЫЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙМЕТОД ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ
Сваровская Л.И., Алтунина Л.К. 333

COMBINED PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL METHOD INTENDED TO ENHANCE OIL RECOVERY
Svarovskaya L.I., Altunina L.K. 334

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КСММК АГМК УЗБЕКИСТАНА ТЕРМОФИЛЬНЫМИ АЦИДОФИЛЬНЫМИ АССОЦИАЦИЯМИ БАКТЕРИЙ
Черкасова Г.В., Сагдиева М.Г. 335

INTENSIFICATION OF PROCESS KSCMC BIOLEACHING OF AMMC OF UZBEKISTAN BY THERMOPHILIC ACIDOPHILIC BACTERIA ASSOCIATIONS
Cherkasova G. V., Sagdieva M. G. 335

МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ АКТИВНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ ПОДЗЕМНОГО ХРАНИЛИЩА ГАЗА
Иванова А.Е., Борзенков И.А., Тарасо А.Л., Беляев С.С. 336

MICROORGANISMS AND THEIR ACTIVITY IN UNDERGROUND GAS STORAGE UNITS
A.E. Ivanova, I.A. Borzenkov, A.L. Tarasov, S.S. Belyaev 337

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*, ВЛИЯЮЩИХ НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ГЛИН БЕЛОРУССКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
Куис Л.В., Маркевич Р.М. 338

METABOLISM CHARACTERISTICS OF BACTERIA OF GENUS *BACILLUS* INFLUENCING ON THE PROPERTIES OF CERAMIC MIXES ON THE BASIS OF THE BELARUSIAN DEPOSITS CLAY
Kuis L.V., Markevich R.M. 338

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ
Кузякина Т.И., Мурадов С.В., Хайнасова Т.С., Левенец О.О., Балыков А.А., Рогатых С.В. 339

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BIOLEACHING IN KAMCHATKA
Kuzyakina T.I., Muradov S.V., Khainasova T.S., Levenets O.O.,Balykov A.A., Rogatykh S.V. 340

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГЕНА *GYRB* ДЛЯ ВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ БАКТЕРИЙ РОДА *GEOBACILLUS*
Машукова А.В., Турова Т.П., Михайлова Е.М., Алешин В.В., Назина Т.Н., Полтараус А.Б. 340

APPLICATION OF A *GYRB* SEQUENCE SIMILARITY ANALYSIS TO THE IDENTIFICATION OF SPECIES WITHIN THE BACTERIAL GENUS *GEOBACILLUS*
Mashukova A.V., Tourova T.P., Mikhailova E.M., Aleshin V.V., Nazina T.N., Poltaraus A.B. 341

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЖЕЛЕЗО- И СЕРООКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КСММК
Мавжудова А.М. , Борминский С.И. , Магбулова Н.А. ,Смирнова С.К. , Шамаев О.Т. 342

DYNAMICS OF NUMBER OF IRON- AND SULFUR-OXIDIZING BACTERIA IN CONDITIONS OF CONTINUOUS CSCMC BIOLEACHING
A.M. Mavzhudova, S.I. Borminskiy, N.A. Magbulova, S.K. Smirnova, O.T. Shamaev....342

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГЛУБИННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ
Назина Т.Н., Лукьянова Е.А., Бабич Т.Л., Захарова Е.В. 343

BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN DEEP REPOSITORIES FOR LIQUID RADIOACTIVE WASTES
T.N. Nazina, E.A. Lukjanova, T.L. Babich, E.V. Zakharova 344

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ НА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГОРИЗОНТАХ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАГАН
Павлова Н.К., Назина Т.Н., Михайлова Е.М., Шестакова Н.М., Ивойлов В.С., Фенг Ц., Ни Ф., Ванг Д., Беляев С.С., Иванов М.В. 344

RESULTS OF APPLICATION OF A BIOTECHNOLOGY FOR THE ENHANCEMENT OF OIL RECOVERY ON THE HIGH-TEMPERATURE HORIZONS OF THE DAGANG OIL FIELD
Pavlova N.K., Nazina T.N., Mikhaylova E.M., Shestakova N.M., Ivoilov V.S., Feng Qingxian, Ni Fangtian, Jianqiang Wang, Belyaev S.S., Ivanov M.V. 345

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ НА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГОРИЗОНТАХ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАГАН
Павлова Н.К., Назина Т.Н., Михайлова Е.М., Шестакова Н.М., Ивойлов В.С., Феng Ц., Ни Ф., Ванг Д., Беляев С.С., Иванов М.В. 346

RESULTS OF APPLICATION OF A BIOTECHNOLOGY FOR THE ENHANCEMENT OF OIL RECOVERY ON THE HIGH-TEMPERATURE HORIZONS OF THE DAGANG OIL FIELD
Pavlova N.K., Nazina T.N., Mikhaylova E.M., Shestakova N.M., Ivoilov V.S., Feng Qingxian, Ni Fangtian, Jianqiang Wang, Belyaev S.S., Ivanov M.V. 346

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД И ПИРРОТИНОВОГО КОНЦЕНТРАТА
Суханова М.А. , Т.Ф. Кондратьева 347

METHOD OF PROCESSING SULPHIDE COPPER-NICKEL ORES AND PYRRHOTITE CONCENTRATE
Sukhanova M.A. and Kondrat'eva T.F.....348

ПОДГОТОВКА КЕКОВ БИООКИСЛЕНИЯ ЗОЛОТОМЫШЬЯКОВЫХ РУД И КОНЦЕНТРАТОВ К ВЫЩЕЛАЧИВАНИЮ ЗОЛОТА В ЦИАНИСТЫХ СРЕДАХ
Чубаров А.В.....348

PREPARATION OF PRODUCTS OF GOLD - ARSENIOUS ORES AND CONCENTRATES BIO-OXIDATION FOR GOLD LEACHING IN CYANIDE-CONTAINING SYSTEMS
Chubarov A.V.....349

МИКРОБНОЕ ОБЕЗЖЕЛЕЗНЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ КАОЛИНОВ АНГРЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
Зайнитдинова Л.И, Куканова С.И., Бойко Г.Г., Исматов А.А., Хужакулов А.П. 350

MICROBIAL DEIRONING OF PRIMARY KAOLIN OF THE ANGREN DEPOSIT
Zaynitdinova L.I., Kukanova S.I., Boyko G.G., Ismatov A.A., Khujakulov A.P. 350

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПИРИТНЫХ ОГАРКОВ
Живаева А.Б., Башлыкова Т.В., Гусаков М.С. 351

HIGH-LEVEL PROCESSING OF PYRITIC SLAGS
Zhivayeva A.B., Bashlykova T.V., Gusakov M.S.....352

СЕКЦИЯ 9
SECTION 9

ИННОВАЦИИ, ФИНАНСЫ И БИЗНЕС
INNOVATIONS, FINANCES AND BUSINESS

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

МЕХАНИЗМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ
Рототаев Д.А. 353

MECHANISMS AND ACHIEVEMENTS OF AN INNOVATIVE POLICY
Rototaev D.A. 354

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ (ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ)
Крюков С.В. , Мельник Н.В., Соловьев Б.В., ...355

INTELLECTUAL PROPERTY USE IN THE BIOTECHNOLOGY AREA (APPLIED ASPECTS)
Kryukov S.V., Melnik N.V., Solovjev B.V.....356

ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЁРСТВО В БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»
Масютин С.А. 356

ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЁРСТВО – ИННОВАЦИОННАЯ ОСНОВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ
Береговых В.В., Пятигорская Н.В. 357

THE PRIVATE-GOVERNMENT PARTNERSHIP - AN INNOVATIVE BASIS OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS
Beregovyh V.V., Pyatigorskaya N.V. 358

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ЗА СЧЕТ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
Кириллов-Угрюмов М.В. , Асанов Р.В., Федосеев А.В., Балашов Е.Б. , Миронова С.М. 359

IMPROVEMENT OF COMPETITIVENESS OF BIOTECHNOLOGY COMPANIES BY MEANS OF EFFECTIVE EXPLOITATION OF INTELLECTUAL RESOURCES
Kirillov-Ugryumov M.V. , Asanov R.V., Fedoseev A.V., Balashov E.B. , Mironova S.M. 360

РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ ЦЕНТР РХТУ: ТРАНСФЕР ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ
Меньшутина Н.В., Гусева Е.В. 361

RUSSIAN-SWISS CENTER: TRANSFER OF KNOWLEDGE AND TECHNOLOGIES
Menshutina N.V., Guseva E.V.....361

УСПЕШНЫЙ ОПЫТ РАБОТЫ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ СТРУКТУР ПО ПОДДЕРЖКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ БИОТЕХНОЛОГИИ
Януль Н.А. 362

РОССИЙСКИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ: ОТ ПАТЕНТОВ НА ТЕХНОЛОГИИ ДО ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ
Коробицин Л.П. 363

RUSSIAN BIOTECHNOLOGIES: FROM TECHNOLOGY PATENTS TO FINISHED DRUG PRODUCT
Korobitsyn L.P. 364

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ БИЗНЕСА В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА
Уваров М.Г., Шаменков Д.А.. 364

BUSINESS DEVELOPMENT STRATEGY IN CONDITIONS OF A FINANCIAL CRISIS IN MEDICAL BIOTECHNOLOGY.
Uvarov M.G., Shamenkov D.A. 365

РОССИЙСКАЯ ВЕНЧУРНАЯ КОМПАНИЯ
Рязанцев Я.В. 365

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
Ермакова И.В. 366

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICALLY PURE PRODUCTS
Ermakova I.V. 367

РОЛЬ ЛЕСНОГО ТЕХНОПАРКА УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (УГЛТУ) ПО РЕАЛИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОГРАММАХ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА УРАЛА
Гамрекели М.Н. 367

THE ROLE OF THE FORESTRY TECHNOPARK OF THE URAL STATE FORESTRY TECHNICAL UNIVERSITY (USFEU) ON REALIZATIONS OF BIOTECHNOLOGIES IN URALS AGRICULTURE DEVELOPMENT PROGRAMS
Gamrekely M. N. 368

СЕКЦИЯ 10
SECTION 10

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ
BIOTECHNOLOGY AND EDUCATION

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

ОПЫТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ: НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО
Белкин В.Г., Каленик Т.К. 369

EXPERIENCE OF RESEARCH UNIVERSITIES IN TRAINING HIGHLY SKILLED PERSONNEL IN BIOTECHNOLOGY: SCIENCE, FORMATION, THE PRODUCTION
Belkin V.G., Kalenik T.K. 370

НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
Швец В.И., Победимский Д.Г. 370

INNOVATIVE TRAINING DIRECTIONS FOR BIOPHARMA PRODUCTION EXPERTS
Vitaly I. Shvets, Dmitry G. Pobedimskyi 371

НОВОЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В МОСКОВСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ ИМ. И.М. СЕЧЕНОВА
Орехов С.Н. 371

NEW IN TEACHING OF PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGY IN THE MOSCOW MEDICAL ACADEMY OF I.M.SECHENOV
Orekhov S.N. 372

ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ УЧЕБНЫХ И НАУЧНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БИОТЕХНОЛОГОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ
Гарабаджиу А.В. 373

AN EXPERIENCE OF INTEGRATION OF EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC PROCESSES DURING A TRAINING OF BIOTECHNOLOGISTS IN SAINT-PETERSBURG
Garabadgiu A.W. 374

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЫНКА ТРУДА
Антипова Л.В., Глотова И.А., Успенская М.Е., Ильина Н.М.,Полянских С.В., Дворянинова О.П.375

NEW DIRECTIONS OF PREPARATION IN THE FIELD OF FOOD BIOTECHNOLOGY TAKING INTO ACCOUNT BRANCH AND REGIONAL REQUIREMENTS OF A LABOUR MARKET
Antipova L.V., Glotova I.A., Uspensky M. E, Ilina N.M., Poljanskih S.V., Dvoryaninova O.P. 375

ИНТЕГРАЦИЯ УЧЕБНОГО И НАУЧНОГО ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БИОТЕХНОЛОГОВ В УЧЕБНО-НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ ИБХ РАН
Овчинникова Т.В. 376

INTEGRATION OF RESEARCH AND EDUCATIONAL PROCESSES FOR TRAINING SKILLED SPECIALISTS IN BIOTECHNOLOGY IN THE IBCH SCIENCE-EDUCATIONAL CENTRE
Ovchinnikova T.V. 377

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FLASH И HTML – ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»
Антипова Л.В., Ильина Н.М., Гребенщиков А.В., Полянских С.В. 378

PROSPECTS OF USE FLASH AND HTML - TECHNOLOGIES IN THE COURSE OF REMOTE TRAINING IN A DIRECTION «FOOD BIOTECHNOLOGY»
Antipova L.V., Ilina N.M., Grebenshchikov A.V., Poljanskih S.V. 379

РАЗРАБОТКА И ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИКА»
Победимская Д.Д., Р.В. Боровик, Л.В. Коломбет , Е.А. Тюрин , С.В. Нетесов, Ю.В. Ремнев , М.А. Пальцев 380

CONCEPT OF THE ADVANCED EDUCATIONAL PROGRAM "BIOSAFETY AND BIOSECURITY MANAGEMENT"
D.D. Pobedimskaya, R.V. Borovick, L.V. Kolombet, Eu.A. Turin , S.V. Netesov , Yu.V. Remnev, M. A. Paltsev 380

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В АГРАРНОМ ВУЗЕ
Литвина Л.А., Маренков В.Г. 381

INNOVATION IN TEACHING BIOTECHNOLOGICAL DISCIPLINES IN AGRARIAN HIGH SCHOOL
Litvina L.A., Marenkov V.G. 382

СЕКЦИЯ 11
SECTION 11

БИОИНФОРМАТИКА
BIOINFORMATION SCIENCE

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕНОМИКА БАКТЕРИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ
Гельфанд М.С. 383

COMPARATIVE GENOMICS OF BACTERIA AS A TOOL FOR BIOTECHNOLOGY
M.S. Gelfand 383

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ГЕННЫХ СЕТЕЙ
Лихошвай В.А. 384

THE MATHEMATICAL MODELING AND COMPUTER ANALYSIS OF GENE NETWORKS
Likhoshvai V.A. 384

СИСТЕМНАЯ БИОЛОГИЯ В ПРАКТИКЕ. ПОИСК МЕХАНИЗМОВ СУПРЕССИИ ОПУХОЛЕЙ
Ульяна Боярских, Максим Филипенко, Ангела Глух и Александр Кель 385

SYSTEMS BIOLOGY APPLIED. IDENTIFICATION OF MECHANISMS OF TUMOR SUPPRESSION
Ulyana Boyarskih, Maxim Philipenko, Angela Gluch and Alexander Kel 385

МЕТОД РАЗНОСТНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРНЫХ СЕТЕЙ
Козлов К.Н. , Самсонов А.М. 386

DIFFERENTIAL EVOLUTION FOR CONSTRUCTION OF GENE REGULATORY NETWORKS
Kozlov K.N. , Samsonov A.M. 387

РЕГУЛЯЦИЯ ЭКСПРЕССИИ ПЛАСТИДНЫХ БЕЛКОВ У ПАРАЗИТОВ, ВОДОРОСЛЕЙ И РАСТЕНИЙ
Любецкий В.А., Селиверстов А.В. 387

EXPRESSION REGULATION OF PLASTID PROTEINS IN PARASITES, ALGAE AND PLANTS
Lyubetsky V.A., Seliverstov A.V. 388

КАНАЛИЗАЦИЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В БЛАСТОДЕРМЕ ДРОЗОФИЛЫ
М. Самсонова, Ману, С. Суркова, Д. Райниц.....389

CANALIZATION OF GENE EXPRESSION IN THE *DROSOPHILA* BLASTODERM
M. Samsonova, Manu, S. Surkova, J. Reinitz.....389

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ НУКЛЕОТИДНОГО СОСТАВА МЕТОДАМИ БИОИНФОРМАТИКИ
Матушкин Ю.Г., Ефимов В.М., Лихошвай В.А., Левицкий В.Г. 390

STUDY OF GENE EXPRESSION EFFICIENCY IN RELATION TO THEIR NUCLEOTIDE CONTENTS BY BIOINFORMATICS METHODS
Matushkin Yu.G., Efimov. V.M., Likhoshvai V.A., Levitskiy V.G. 391

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ИЗ КОНФОКАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
Мясникова Е.М. Козлов К.Н. Писарев А.С.и Самсонова М.Г. 392

METHODS FOR THE ACQUISITION OF HIGH-PRECISION QUANTITATIVE INFORMATION ON GENE EXPRESSION FROM CONFOCAL IMAGES
Myasnikova E.M., Kozlov K.N., Pisarev A.S. and Samsonova M.G. 392

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЙ ОБРАБОТКИ МИКРОЧИПОВЫХ ЭКСПРЕССИОННЫХ ДАННЫХ
Ефимов В.М., Катохин А.В. 393

MULTIDIMENSIONAL METHODS OF MULTIPLATFORM RETRIEVAL OF MICROCHIPS EXPRESSION DATA
Efimov V.M., Katokhin A.V. 393

СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИЕ БЕЛКИ ГРУППЫ КОЛЛАГЕНА. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ
Туманян В.Г., Филатов И.В., Мильчевский Ю.В., Намиот В.А., Есипова Н.Г., ...394

STRUCTURE-FORMING PROTEINS OF COLLAGEN GROUP. BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS
Tumanyan V.G., Filatov I.V., Milchevsky Yu.V., Namiot V.A., Esipova N.G., ...395

ПРОТЕОТИПИРОВАНИЕ – АЛГОРИТМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ПОЛИМОРФИЗМА БЕЛКОВ
Лисица, А.В., Чернобровкин, А.Л., Мошковский, С.А., Арчаков А..И. 395

PROTEOTYPING – ALGORITHM FOR DETERMINATION OF GENE-CENTRIC PROTEINS POLYMORPHISM
Lisitsa, A.V., Chernobrovkin, A.L., Moshkovskii, S.A., and Archakov, A.I. 396

РАСПОЗНАВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССОВ БЕЛКОВ НА ОСНОВЕ ЛОКАЛЬНОГО СХОДСТВА АМИНОКИСЛОТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ
Соболев Б.Н., Александров К.Е., Филимонов Д.А., Поройков В.В. 396

RECOGNITION OF PROTEIN FUNCTIONAL CLASSES BASED ON THE LOCAL SIMILARITY OF AMINO ACID SEQUENCES
Sobolev B.N., Alexandrov K.E., Filimonov D.A., Poroikov V.V. 397

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДОКИНГ. УСПЕХИ И ПРОБЛЕМЫ.
Веселовский А.В. 397

MOLECULAR DOCKING. SUCCESSES AND PROBLEMS
Veselovsky A.V. 398

LEAD FINDER – ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ПОИСКА НОВЫХ ЛЕКАСРВТЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ
Строганов О.В., Новиков Ф.Н., Стройлов В.С., Чилов Г.Г. 398

LEAD FINDER – SOFTWARE FOR DRUG DISCOVERY APPLICATIONS
Stroganov O.V., Novikov F.N., Stroylov V.S., Chilov G.G 399

НАНОБИОТЕХГНОЛОГИЯ: ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗНАНИЙ МЕТОДАМИ TEXT-MINING
Иванисенко В.А., Деменков П.С., Подколодный Н.Л., Иванисенко Т.В., Хлебодарова Т.М., Колчанов Н.А....400

NANOBIOTECHNOLOGY: KNOWLEDGE EXTRACTION USING TEXT-MINING
Ivanisenko V.A., Demenkov P.S., Podkolodniy N.L., Ivanisenko T.V., Khlebodarova T.M., Kolchanov N.A. 400

РУБРИКАТОР ПО БИОИНФОРМАТИКЕ
Поройков В.В., Арчаков А.И....401

BIOINFORMATICS RUBRICATOR
Poroikov V.V., Archakov A.I.....402

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
POSTERS AND PUBLICATIONS

МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
Ефимов В.М. 404

MULTIDIMENSIONAL METHODS IN GENETICO-SELECTIONISTS STUDIES
Efimov V.M. 404

UGENE: ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СРЕДА АНАЛИЗА ГЕНОМНОЙ ИНФОРМАЦИИ
Ефремов И.Е., Фурсов М.Ю. , Данилова Ю.Э. 405

UGENE: HIGH-PERFORMANCE GENOME ANALYSIS SUIT
Efremov I.E., Fursov M.Y., Danilova Yu.E. 406

СОРБЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НАНОРАЗМЕРНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ПОЛИАНИЛИНА
Иванов В.Ф., Иванова В.Т., Тимофеева А.В., Симакова А.А., Ильина М.В., Курочкина Я.Е., Трушакова С.В., Грибкова О.Л., Шнейдер М.М., Катруха Г.С....407

SORPTION OF THE BIOLOGICAL OBJECTS AT THE POLYANILINE NANOPARTICLES
Ivanov V.F., Ivanova V.T., Timofeeva A.V., Simakova A.A., Ilyna M.V., Kurochkina Y.E., Trushakova S.V., Gribkova O.L., Shneider M.M., Katrukha G.S. 408

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОЛНОГЕНОМНОГО АНАЛИЗА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ДЕЙСТВИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРИ ЛЕЙКЕМИИ
Ивлиев А.Е., Сергеева М.Г. 408

APPLICATION OF GENOME-WIDE GENE EXPRESSION ANALYSIS FOR INVESTIGATION OF DRUG RESISTANCE MOLECULAR MECHANISMS IN ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA
Ivliev A.E., Sergeeva M.G. 409

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХРОМОСОМ ГЕНОМОВ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ЭУКАРИОТ
Кабдуллина А.А., Тауасарова М.К., Иващенко А.Т. 410

COMPUTER ANALYSIS OF MOLECULAR-GENETIC PROPERTIES OF CHROMOSOMES OF UNICELL EUKARYOTIC GENOMES
Kabdullina A.A., Tauasarova M.K., Ivashchenko A.T. 410

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ СОСТОЯНИЕМ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ОРГАНОВ
Козлов М.В., Шишкина Л.Н....411

AUTOMATED QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE INTERRELATIONS BETWEEN OXIDATIVE PROCESSES AND THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF ORGANS
Kozlov MV, Shishkina LN....412

РАЗРАБОТКА БИОИНФОРМАТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕВЫХ МАРКЕРОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БАЗЫ ДАННЫХ EST
Краснов Г.С., Берестень С.Ф., Опарина Н.Ю. 412

DEVELOPING A METHOD FOR BIOINFORMATICAL REVELATION OF NEW POTENTIAL BIOMARKERS OF ONCOLOGY DISEASES
Krasnov G.S., Beresten S.F., Oparina N.J. 413

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ПО СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ГЕНОМОВ
Руднев В.Р. , Ольшевец М.М. , Панкратов А.Н. , Пятков М.И., Тетуев Р.К. , Куликова Л.И. , Назипова Н.Н., Махортых С.А. , Дедус Ф.Ф. 414

DEVELOPING THE KNOWLEDGE- AND DATABASE OF STRUCTURE-FUNCTIONAL GENOME ELEMENTS
V.R. Rudnev, M.M. Olshevetz, A.N. Pankratov, M.I. Pyatkov, R.K. Tetuev, L.I. Kulikova, N.N. Nazipova, S.A. Makhortyh, F.F. Dedus....414

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СТРУКТУРНОГО СХОДСТВА НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОИСКА ПРОТОТИПОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ
Смирнов И.Л., Раменский В.Е., Власов П.К. 415

APPLICATION OF LOW-MOLECULAR SIMILARITY METHODS IN SEARCHING NEW DRUG PROTOTYPES
Smirnov I.L., Ramensky V.E., Vlasov P.K. 416

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО СВОЙСТВАМ, ХАРАКТЕРИСТИКАМ И ТЕХНОЛОГИЯМ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИПИДНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СУБСТАНЦИ
Угольникова О.А., Швец В.И., Лисица А.В. 416

CREATION OF THE KNOWLEDGE BASE ON PROPERTIES, CHARACTERISTICS AND TECHNOLOGIES OF LIPOSOMES AND LIPIDS PRODUCTION FOR THE CREATION OF MEDICINAL SUBSTANCES
Ugolnikova O.A., Shvec V.I., Lisica A.V. 417

АНТИМИКРОБНЫЕ ОЛИГОПЕПТИДЫ ВИНОГРАДА
Замятнин А.А., Воронина О.Л. 417

ANTIMICROBIAL OLIGOPEPTIDES OF GRAPE
Zamyatnin A.A., Voronina O.L. 418

РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ СИМПОЗИУМ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ»

RUSSIAN –SWISS SYMPOSIUM "QUALITY MANAGEMENT AS A KEY FACTOR OF PHARMACOLOGICAL INDUSTRY DEVELOPMENT"

BIOSIMILARS - MANUFACTURING AND REGULATORY CHALLENGE
Dr. Thomas Schreitmüller 419

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ
Козельская Т.П. 419

SYSTEM OF QUALITY CONTROL IN REAL TIME
Tatiana Kozelskaya 420

PAT: КОНТРОЛЬ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
Померанцев А.Л., Родионова О.Е. 421

PAT: PHARMACEUTICAL PROCESS CONTROL
A.L. Pomerantsev, O.Ye. Rodionova 422

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ. СПЕКТР ПРИМЕНЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
Орлов И.С. 422

EQUIPMENT FOR QUALITY CONTROL IN PHARMACEUTICAL SECTOR. SCOPE AND EXAMPLES OF APPLICATION
Ivan Orlov 423

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗОЛЯТОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Гусева Е.В. , Рюффье П. 423

IMPROVING OF QUALITY AND REDUCTION OF COSTS IN ASEPTIC LINES BY APPLICATION OF ISOLATION TECHNOLOGIES
E.V. Guseva, P. Ruffieux 424

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ И ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФАРМБИОПРЕПАРАТОВ.
Чистовалов С.М. 424

MULTIPURPOSE DEVICES AND THE FLEXIBLE AUTOMATED HIMIKO-TECHNOLOGICAL SYSTEMS ON THEIR BASIS AS THE KEY FACTOR OF IMPROVEMENT OF QUALITY ФАРМБИОПРЕПАРАТОВ
S.M. Chistovalov 425

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ «КИПЯЩЕГО» СЛОЯ
INNOVATIONS IN THE FIELD OF FLUID BED TECHNOLOGY AND EQUIPMENT
Olga Panteleeva 426

ДЛЯ ЗАМЕТОК