

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Московская международная научно-практическая конференция

**БИОТЕХНОЛОГИЯ:
ЭКОЛОГИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ**

Проводится в рамках Московского международного конгресса
«Биотехнология: состояние и перспективы развития»

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



15 - 17 марта

2010

March, 15 - 17

BIO
ТЕХНОЛОГИИ

Под патронажем
Правительства Москвы



Sponsored
by Moscow Government

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

The Moscow International Scientific and Practical Conference

**BIOTECHNOLOGY:
ECOLOGY OF BIG CITIES**

Held within the framework of Moscow International Congress
«Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development»

CONFERENCE PROCEEDINGS

УДК 663.1+579+577.1

ББК 28.072

Б63

**Московская международная научно-практическая конференция
«БИОТЕХНОЛОГИЯ: ЭКОЛОГИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ»**

материалы Московской международной научно-практической конференции (Москва, 15-17 марта, 2010 г.)
М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева,
2010 – 592 с.

ISBN 5-7237-0372-2

УДК 663.1+579+577.1

ББК 28.072

ISBN 5-7237-0372-2

Настоящие МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ созданы на основании информации, предоставленной организаторами, экспонентами и рекламодателями выставки и конгресса. Материалы тезисов публикуются в авторской версии. Организаторы не несут ответственности за неточности и упущения в названиях и адресах, представленных в данном сборнике.

**The Moscow International Scientific and Practical Conference
«BIOTECHNOLOGY: ECOLOGY OF BIG CITIES»**

Proceedings of The Moscow International Scientific and Practical Conference
(March 15-17, 2010, Moscow, Russia)
Moscow: JSC "Expo-biochem-technologies", D.I. Mendeleev University
of Chemistry and Technology of Russia,
2010– 592 p.

ISBN 5-7237-0372-2

This CONFERENCE PROCEEDINGS is issued by order of organizers of exhibition and congress on the basis of information given by exhibitors and advertisers. 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 КОНФЕРЕНЦИИ И ВЫСТАВКИ:

Правительство Москвы
 Российская академия наук
 Федеральное Агентство по науке и инновациям РФ
 Российская академия медицинских наук
 Российская академия сельскохозяйственных наук
 Российский фонд фундаментальных исследований
 Торгово-промышленная палата Российской Федерации
 Российский союз химиков
 ЗАО "Экспо-биохим-технологии"

THE ORGANIZERS OF THE CONFERENCE AND EXHIBITION ARE:

Government of Moscow
 The Russian Academy of Sciences
 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 КОНФЕРЕНЦИИ:

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 «Росагробιοпром»

SUPPORTERS:

D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
 M.M.Shemyakin and Yu.M. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, RAS
 N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences
 Moscow State University of Applied Biotechnology
 The Department of Chemistry of M.V. Lomonosov Moscow State University
 Biomedical Technologies Center
 Moscow State University of the Engineering Ecology
 ROAO "Rosagrobioprom"



**ОРГАНИЗАТОРАМ, УЧАСТНИКАМ И ГОСТЯМ
МОСКОВСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«БИОТЕХНОЛОГИЯ: ЭКОЛОГИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ»
И VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ
«МИР БИОТЕХНОЛОГИИ»**

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

От имени Правительства Москвы и от себя лично сердечно приветствую организаторов, участников и гостей представительных международных форумов в области биотехнологии!

Конференция «Биотехнология: экология крупных городов» и выставка Мир биотехнологии — 2010» являются авторитетными площадками для обсуждения современного состояния и перспектив отечественной и мировой биотехнологии. Проблематика форумов связана с решением глобальной актуальной задачи для всех промышленно развитых государств — защитой окружающей среды и здоровья населения от воздействия негативных факторов жизнедеятельности мегаполисов.

Сегодня развитие наукоемкой биотехнологии — в ряду ключевых направлений модернизации российской экономики, улучшения жизни граждан в нашей стране. Москва активно разрабатывает и осуществляет в этой сфере передовые проекты, имеющие важное экономическое, экологическое и социальное значение для многомиллионного города.

Убежден, что проведение Конференции и Выставки будет способствовать расширению сотрудничества между российскими и зарубежными учеными, окажет плодотворное влияние на дальнейшее повышение уровня научных разработок и ускорение их промышленной реализации.

Желаю вам, дорогие друзья, больших успехов в работе, новых открытий в мире биотехнологии, здоровья, счастья и хороших впечатлений от пребывания в гостеприимной Москве!

Мэр Москвы

Ю.М. Лужков



**TO THE ORGANIZERS, PARTICIPANTS
AND GUESTS OF THE MOSCOW INTERNATIONAL CONFERENCE
“BIOTECHNOLOGY: ECOLOGY OF BIG CITIES”
AND THE 8-TH INTERNATIONAL SPECIALIZED EXHIBITION
“BIOTECH WORLD 2010”**

DEAR FRIENDS!

On behalf of the Moscow Government and on my own behalf I welcome the organizers, participants and guests of the representatives of International forums in the field of biotechnology.

The Conference “Biotechnology: Ecology of Cities” and the Exhibition “Biotech World 2010” are authoritative sphere for discussion, state of the art and prospects of development of national and world biotechnology.

Themes of forums present the solution of global important problems for all the developed world- the protection of environment and health of population from influence of negative factors of vital functions of megapolises.

Today the development of science intensive scientific biotechnology is one of the most important directions of modernization of Russian economy and improvement of life of our countrymen.

The significant projects are realized and developed by Moscow in this sphere. They have economical, ecological and social importance for cities with many millions of people.

No doubts that the Conference and Exhibition mutually strengthen the development of cooperation between Russian and foreign scientists and will provide an effective influence on the further growth of science and work towards the realization of its aims.

Dear friends, I wish you success in your work, new discovery in biotechnology, health, happiness and good impressions in Moscow.

Yu.M. Luzhkov,

Moscow Mayor

**СОСТАВ
ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА**
по подготовке и проведению Московской международной научно-практической конференции
“Биотехнология: экология крупных городов”

Лужков Юрий Михайлович	Мэр Москвы, <i>Председатель Оргкомитета</i>
Бочин Леонид Арнольдович	Министр Правительства Москвы, руководитель Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, <i>Заместитель председателя Оргкомитета</i>
Пантелеев Евгений Алексеевич	Министр Правительства Москвы, руководитель Департамента науки и промышленной политики г. Москвы, <i>Заместитель председателя Оргкомитета</i>
Быков Валерий Алексеевич	академик РАН и РАСХН, директор Института ВИЛАР, <i>Заместитель председателя Оргкомитета</i>
Алешников Владимир Евгеньевич	генеральный директор ЗАО “Экспо-биохим-технологии”, <i>Ответственный секретарь Оргкомитета</i>
Баранов Дмитрий Анатольевич	профессор, ректор МГУ инженерной экологии, <i>сопредседатель Программного комитета</i>
Варфоломеев Сергей Дмитриевич	член-корр. РАН, директор Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, <i>председатель Программного комитета</i>
Ворожцов Георгий Николаевич	член-корр. РАН, генеральный директор НИОПИК
Гусев Борис Владимирович	академик РАН, президент инженерной академии России
Голубков Сергей Викторович	профессор, советник Мэра Москвы, 1-й вице-президент ЗАО «Росхимнефть»
Градова Нина Борисовна	профессор, кафедра биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева
Егоров Алексей Михайлович	академик РАН, профессор, зав. лабораторией инженерной энзимологии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
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
Котов Юрий Иванович	Председатель Правления Московской Торгово-промышленной палаты
Крюков Сергей Вениаминович	Председатель Совета директоров РОАО «Росагробпропром»
Колесников Сергей Иванович	академик РАН, заместитель председателя Комитета по охране здоровья Государственной Думы ФС РФ

Ламбрев Валентин Георгиевич	профессор, председатель Правления ООО «НПФ «Спектр-Лакокраска»
Мазуренко Сергей Николаевич	Руководитель Федерального Агентства по науке и инновациям
Мирошников Анатолий Иванович	академик РАН, зам. директора Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
Овчинникова Татьяна Владимировна	профессор, руководитель Научно-учебного центра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, <i>сопредседатель конкурсной комиссии молодых ученых</i>
Петров Рэм Викторович	академик РАН, советник Российской академии наук
Рогов Иосиф Александрович	академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии
Рототаев Дмитрий Александрович	профессор, генеральный директор ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»
Саркисов Павел Джибраелович	академик РАН, президент РХТУ им. Д.И. Менделеева, президент Российского химического общества имени Д.И. Менделеева
Северин Евгений Сергеевич	член-корр. РАН, генеральный директор ВНИЦ молекулярной диагностики и лечения
Сельцовский Андрей Петрович	профессор, руководитель Департамента здравоохранения Москвы
Скрябин Константин Георгиевич	академик РАН и РАСХН, директор Центра «Биоинженерия» РАН
Соколов Михаил Михайлович	исполнительный вице-президент Международной Ассамблеи столиц и крупных городов (МАГ)
Степаненко Вера Станиславовна	председатель комиссии по экологической политике Мосгордумы
Тутельян Виктор Александрович	академик РАМН, директор ГУ НИИ питания РАМН
Харченко Петр Николаевич	член-корр. РАСХН, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной биотехнологии Россельхозакадемии
Цыбин Андрей Владимирович	руководитель Департамента жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства г. Москва
Чельшев Алексей Валентинович	префект Юго-Западного административного округа Москвы
Швец Виталий Иванович	академик РАМН, зав. кафедрой биотехнологии и бионанотехнологии МИТХТ имени М.В. Ломоносова, <i>председатель конкурсной комиссии молодых ученых</i>

ORGANIZING COMMITTEE

Yury M. Luzhkov	Mayor of Moscow, <i>Chairman</i>
Leonid A.Bochin	Ph.D., Moscow Government Minister, Head of Moscow Nature Management and Environment Protection Department, <i>Co-Chairman</i>
Evgeny A. Panteleev	Minister of Moscow Government, <i>Co-Chairman</i>
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 RAMS Biomedical Technologies Center, <i>Co-Chairman</i>
Vladimir E. Aleshnikov	General Director of JSC “Expo-biochem-technologies”, <i>Executive Secretary of the Organizing Committee</i>
Dmitry A. Baranov	Professor, Rector of the Engineering Ecology Moscow State University, <i>Co-Chairman of the Programme Committee</i>
Sergey D. Varfolomeev	Professor, RAS corresponding member, Director of RAS Emanuel Biochemical Physics Institute, <i>Chairman of the Programme Committee</i>
Georgy N. Vorozhcov	RAS corresponding member, General Director of NIOPIK
Boris V. Gusev	Academician of the Russian Academy of Sciences, Engineering Ecology Moscow State University
Sergey V. Golubkov	Professor, Vice-president of JSC “Roschimneft”
Nina B. Gradova	Professor, D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
Aleksei M. Egorov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State University
Victor P. Ivanov	President of Russian Union Chemists
Michael P. Kirpichnikov	Academician of the Russian Academy of Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State University, a Member of the Russian Academy of Sciences Presidium
Yury I. Kotov	The Chairman of the Chamber of Trade and Commerce of Moscow
Sergey I. Kolesnikov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Gosduma RF
Sergey V. Krukov	Professor, The Chairman of the Committee of Directors ROAO “Rosagrobioprom”
Valentin G. Lambrev	Professor, The Chairman of the Committee of Directors “NPF “Spektr LK”
Sergey N. Mazurenko	Head of the Federal Agency for Science and Innovations

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
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, <i>Co-Chairman of the Contest of Young Scientists</i>
Rem V. Petrov	Academician of the Russian Academy of Sciences
Iosif A. Rogov	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, President of the Moscow State University of Applied Biotechnology
Dmitry A. Rototaev	Professor, General Director of the Moscow Committee for Science and Technology
Pavel D. Sarkisov	Academician of the Russian Academy of Sciences, President of the D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
Evgeny S. Severin	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the All-Russia Research Center for Molecular Diagnostics and Therapy
Andrey P. Selcovsky	Professor, Director of the Department of Health of Moscow
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
Michael M. Sokolov	Vice-president of the MAG
Vera S. Stepanenko	Deputy of Moscow Municipal Duma
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
Petr N. Kharchenko	Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of the All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology
Andrey V. Cybin	Chairman of the GKH
Aleksey V. Chelyshev	Prefect of Moscow
Vitaly I. Shvets	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, <i>Chairman of the Contest of Young Scientists</i>

СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА

по подготовке и проведению Московской международной научно-практической конференции
“Биотехнология: экология крупных городов”

Варфоломеев Сергей Дмитриевич	член-корр. РАН, директор Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, <i>председатель Программного комитета</i>
Баранов Дмитрий Анатольевич	профессор, ректор МГУ инженерной экологии, <i>сопредседатель Программного комитета</i>
Балашов Евгений Борисович	заместитель руководителя Департамента науки и промышленной политики г. Москвы
Бирюков Валентин Васильевич	профессор, заведующий кафедрой «Экологическая и промышленная биотехнология», директор Института промышленной биотехнологии МГУИЭ
Абрамов Всеволод Васильевич	профессор, Председатель совета объединения переработчиков пластмасс
Ворожцов Георгий Николаевич	член-корр. РАН, генеральный директор НИОПИК
Гонопольский Адам Михайлович	профессор, заведующий кафедрой «Технология переработки отходов» МГУИЭ, заместитель директора ГУП «Экотехпром»
Градова Нина Борисовна	профессор, кафедра биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева
Егоров Алексей Михайлович	академик РАН, зав. лабораторией инженерной энзимологии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
Курочкин Илья Николаевич	профессор, химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Крюков Сергей Вениаминович	Председатель Совета Директоров РОАО «Росагробιοпром»
Мартынов Александр Игоревич	к.м.н., Первый зам. директора ГНЦ РФ Институт иммунологии Федерального медико-биологического агентства
Овчинникова Татьяна Владимировна	профессор, руководитель Научно-учебного центра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
Панфилов Виктор Иванович	профессор, проректор, зав. кафедрой биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева
Полтаруха Олег Павлович	к.б.н., ученый секретарь ИПЭЭ РАН

Попов Владимир Олегович	профессор, директор Института биохимии им. А.Н.Баха РАН
Попов Анатолий Анатольевич	профессор, зам. директора Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
Рогов Иосиф Александрович	академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии
Рототаев Дмитрий Александрович	профессор, генеральный директор ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»
Систер Владимир Григорьевич	член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой «Экология городского хозяйства», директор НИИ «Технологические процессы и оборудование альтернативной энергетики» МГУИЭ
Соколов Дмитрий Дмитриевич	профессор, биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Тарасова Наталья Павловна	член-корр. РАН, директор Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева
Титов Евгений Иванович	академик РАСХН, ректор МГУ прикладной биотехнологии
Тихонович Игорь Анатольевич	академик РАСХН, директор ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии
Цыганов Дмитрий Игоревич	профессор, зам. генерального директора ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»
Храменков Станислав Владимирович	генеральный директор МГУП «Мосводоканал», президент Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения
Хаитов Рахим Мусаевич	академик РАН и РАМН, директор Государственного научного центра РФ Институт иммунологии Федерального медико-биологического агентства
Ширяева Ирина Андреевна	начальник Управления экологической политики Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы
Шоба Сергей Алексеевич	член-корр. РАН, декан факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
Яненко Александр Степанович	д.б.н., зам. директора ФГУП ГНЦ ГосНИИгенетика

PROGRAMME COMMITTEE

Sergey D. Varfolomeyev	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Chairman
Dmitry A. Baranov	Professor, Rector of the Moscow State University of the Engineering Ecology, Co-Chairman
Yevgeny B. Balashov	Deputy Head of Moscow Science and Industrial Policy Department
Valentin V. Biryukov	Professor, Moscow State University of the Engineering Ecology
Vsevolod V. Abramov	Professor, The Chairman of the Association Recycling of Plastic
Georgy N. Vorozhcov	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, General Director of NIOPIK
Adam M. Gonopolsky	Professor, Moscow State University of the Engineering Ecology
Nina B. Gradova	Professor, D.I. Mendeleuyev University of Chemical Technology of Russia
Aleksei M. Egorov	Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, M.V. Lomonosov Moscow State University
Il'ya N. Kurochkin	Professor, M.V. Lomonosov Moscow State University
Sergey V. Krukov	Professor, The Chairman of the Committee of Directors ROAO "Rosagrobioprom"
Aleksandr I. Martynov	Professor, Deputy Director of RF GNTz FMBA Immunology Institute
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, <i>Vice-Chairman of the Contest of Young Scientists</i>
Viktor I. Panfilov	Professor, Pro-rector of D.I. Mendeleuyev University of Chemical Technology of Russia
Oleg P. Poltaruha	IPEE RAS
Vladimir O. Popov	Professor, Director of RAS Bach Institute of Biochemistry

Anatoly A. Popov	Professor, Deputy Director of N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics
Iosif A. Rogov	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, President of the Moscow State University of Applied Biotechnology
Dmitry A. Rototaev	Professor, General Director of the Moscow Committee for Science and Technology
Vladimir G. Sister	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of Municipal Economy Engineering Ecology Department, Director of Alternative Power Engineering Processes and Equipment Research Institute under MGUIE
Dmitry D. Sokolov	Professor, M.V. Lomonosov Moscow State University
Nataly P. Tarasova	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of Chemistry and Sustainable Development Problems Institute, D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
Evgeny I. Titov	Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Rector of the Moscow State University of Applied Biotechnology
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
Dmitry I. Tsyganov	Professor, Deputy General Director of Moscow Committee for Science and Technology
Stanislav V. Khramenkov	General Director, MGUP Mosvodokan President, Russian Water Supply and Water Disposal Association
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
Irina A. Shiryaeva	Moscow Nature Management and Environment Protection Department
Sergey A. Shoba	Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dean of Soil Science Dept, M.V. Lomonosov Moscow State University
Alexandr S. Yanenko	Professor, Deputy Director of the State Research Institute of Genetics and Selection of Industrial Microorganisms

КОНКУРСНАЯ КОМИССИЯ - 2010
Сопредседатели конкурсной комиссии:

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

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

Ученый секретарь комиссии:

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

Члены конкурсной комиссии:

1. **Бирюков Валентин Васильевич**, профессор, заведующий кафедрой Экологическая и промышленная биотехнология, директор Института промышленной биотехнологии МГУИЭ
2. **Варфоломеев Сергей Дмитриевич**, член-корр. РАН, профессор, директор Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
3. **Градова Нина Борисовна**, д.б.н., профессор РХТУ им. Д.И. Менделеева
4. **Егоров Алексей Михайлович**, академик РАН, профессор, зав. лабораторией инженерной энзимологии Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
5. **Дзантиев Борис Борисович**, профессор, зам. директора Института биохимии им. А.Н.Баха РАН, зав. лабораторией иммунобиохимии.
6. **Калюжный Сергей Владимирович**, профессор, руководитель научно-технической экспертизы, Член Правления ГК «РоснаноТех»
7. **Крюков Сергей Вениаминович**, к.т.н., председатель Совета Директоров РОАО «Росагроббиопром»
8. **Курочкин Илья Николаевич**, профессор, д.х.н., заведующий лабораторией экобиокатализа Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
9. **Мартынов Александр Игоревич**, к.м.н., Первый заместитель директора ФГБУ «Государственный научный центр «Институт иммунологии» ФМБА
10. **Панфилов Виктор Иванович**, профессор, проректор РХТУ им. Д.И. Менделеева, зав. кафедрой биотехнологии
11. **Попов Владимир Олегович**, профессор, директор Института биохимии им. А.Н. Баха РАН
12. **Попов Анатолий Анатольевич**, профессор, зам. директора ИБХФ РАН, зав. лабораторией физико-химии композиций синтетических и природных полимеров
13. **Рогов Иосиф Александрович**, академик РАСХН, президент Московского государственного университета прикладной биотехнологии
14. **Титов Евгений Иванович**, академик РАСХН, ректор Московского государственного университета прикладной биотехнологии
15. **Тихонович Игорь Анатольевич**, академик РАСХН, директор ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии Россельхозакадемии
16. **Тарасова Наталья Павловна**, член-корр. РАН, директор Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева
17. **Харченко Петр Николаевич**, член-корр. РАСХН, директор ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии Россельхозакадемии
18. **Храменков Станислав Владимирович**, генеральный директор МГУП «Мосводоканал»
19. **Цыганов Дмитрий Игоревич**, профессор, д.т.н., зам. генерального директора ОАО «МКНТ»
20. **Шоба Сергей Алексеевич**, член-корр. РАН, декан факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
21. **Яненко Александр Степанович**, д.б.н., зам. директора ФГУП ГНЦ ГосНИИгенетика

ПЛЕНАРНАЯ СЕССИЯ PLENARY SESSION	16
СЕКЦИЯ 1 / SECTION 1 ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ PROBLEMS OF ECOLOGY OF BIG CITIES. BIODIVERSITY AND SUSTAINABILITY OF URBAN ECOSYSTEMS	18
СЕКЦИЯ 2 / SECTION 2 ЭКОЛОГИЯ ВОДЫ МЕГАПОЛИСОВ WATER ECOLOGY IN MEGAPOLISES	43
СЕКЦИЯ 3 / SECTION 3 ВОЗДУШНАЯ СРЕДА МЕГАПОЛИСА THE AIR ENVIRONMENT OF BIG CITIES	95
СЕКЦИЯ 4 / SECTION 4 ЭКОЛОГИЯ ПОЧВОГРУНТОВ МЕГАПОЛИСА MEGAPOLIS SOIL ECOLOGY	111
СЕКЦИЯ 5 / SECTION 5 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES. ENVIRONMENTAL-ENGINEERING PROBLEM OF BIG CITIES	166
СЕКЦИЯ 6 / SECTION 6 БИОТОПЛИВО BIOFUELS	279
СЕКЦИЯ 7 / SECTION 7 БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ И БИОПОВРЕЖДЕНИЯ BIODEGRADABLE POLYMERS AND BIODETERIORATIONS	320
СЕКЦИЯ 8 / SECTION 8 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ ECOLOGICAL EDUCATION AND AWARENESS	366
СЕКЦИЯ 9 / SECTION 9 ПРОБЛЕМЫ АЛЛЕРГИИ В МЕГАПОЛИСЕ ALLERGIC PROBLEMS IN A MEGAPOLIS	391
СЕКЦИЯ 10 / SECTION 10 МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ПОТОКОВ, АТМОСФЕРЫ, ПОЧВ MONITORING OF WATER FLOWS, ATMOSPHERE AND SOILS	403

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ
 PLENARY SESSION

БИОТОПЛИВА И БИОМАТЕРИАЛЫ: УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ
Аблаев Алексей Равильевич
Российская Национальная Биотопливная Ассоциация, ая 54, Москва, 117071

Среди источников загрязнения Москвы на первом месте стоят выхлопные газы автотранспорта. По различным оценкам, на долю автотранспорта приходится более 90% в общем объеме загрязняющих веществ. Каждый год только от заболеваний, связанных с загрязнением воздуха в Москве умирают 3 - 3,5 тысячи горожан. Заболевания москвичей в среднем выше, чем по другим районам страны: распространены болезни органов дыхания, астма, различные виды аллергии, сердечно-сосудистых заболеваний, болезни печени и желчного пузыря. Загрязнение атмосферного воздуха в Москве привело к постоянному росту аллергических и астматических заболеваний у детей и высокой смертности среди пожилых людей в периоды летнего смога.

В Москве ежегодно расходуется около 4 млрд полиэтиленовых пакетов – доля пластика в составе ТБО достигла 10%, а на переработку идет лишь 5% от всех образующихся твердых бытовых отходов. Остальное отвозят на свалки – в настоящее время московские мусорные полигоны на 30-40% заполнены полимерными отходами, которые будут разлагаться более 100 лет.

Как и проблему чистоты воздуха, так и проблему с пластиковой упаковкой могут решить промышленные биотехнологии.

Добавка до 10% оксигенатов к топливу снизит токсичность выхлопов на 30-40%, существенно уменьшая самые вредные из них. Самые лучшие оксигенаты – этанол, ЭТБЭ и бутанол, которые могут производиться из возобновляемого сырья.

Упаковку из обычного пластика необходимо заменять на биоразлагаемую упаковку из возобновляемого сырья. Из полимера молочной кислоты уже производят пищевую упаковку, которая, выброшенная в мусор, буквально за две-три недели разлагается на воду и углекислый газ. А полимер 1,3-пропандиол применяется для изготовления ковровых покрытий, деталей и внутренней обивки автомобилей, отличаясь при этом дешевизной, высокой энергоэффективностью при его производстве, меньшим загрязнением окружающей среды.

Валовый сбор зерна в России вырос на с 82 до 108 млн тонн в 2008 году, и до 97 млн тонн в 2009. На фоне высокого урожая и падающих цена на зерно единственный стратегически правильный выход из сложившейся ситуации – развитие глубокой переработки зерна для укрепления российского внутреннего рынка. России может производить по крайней мере 150 млн тонн зерна в год, учитывая внутреннего потребление 80 млн тонн в год, из избытка зерна можно произвести 30 млн тонн дешевой глюкозы. На базе этого сырья можно производить для внутреннего и мирового рынков разнообразные биопродукты, такие как экологичные топливные добавки и биопластики, заменяя химические продукты из нефти и газа. Глубокая переработка зерна – это один из немногих шансов нашей страны улучшить экологию городов и выйти на мировой рынок с продуктами высокой добавленной стоимости.

BIOFUELS AND BIOMATERIALS: IMPROVEMENT OF LARGE CITIES' ECOLOGY

Alex Ablaev,

Russian Biofuels Association, PO Box 54, Moscow, 117071

The main source of Moscow's air pollution is the exhausts of motor transport. By various estimations, transport is responsible for more than 90% of all air pollution. More than 3,000 people die every year from the diseases connected with air pollution in Moscow. Above average are illnesses like respiratory deceases, asthma, various kinds of allergies, cardiovascular and liver diseases. Pollution of atmospheric air in Moscow has led to constant growth of children's allergic and asthmatic diseases and high death rate among the elder during summer's high smog.

4 billion plastic bags are disposed annually - their share in municipal solid waste (MSW) has reached 10%, and only 5% of MSW are processed, the rest are buried in dumps. Moscow garbage dumps are filled on 30-40% by plastic waste, which will decay in no less than 100 years.

Industrial biotechnology can solve the problem of cleanliness of air as well as the problem of plastic packaging.

The addition of just 10% of oxygenate to fuel will lower toxicity of exhausts on 30-40%, immediately reducing most harmful ones. The best oxygenates are ethanol, ETBE and butanol – all of them can be made from renewable feedstock.

Today's plastic packaging is necessary to replace with biodegradable packing from renewable feedstock. Food packing are already produced from polylactic acid (PLA) and such packaging will decay in two weeks into water and CO₂. Another polymer called 1,3-propanodiol is used for carpets, details and the internal upholstery of cars.

Russian grain harvest has grown from 82 to 108 million tons in 2008, and to 97 million tons in 2009. Having high harvest and falling grain prices, it would be strategically right to expand Russian grain processing to strengthen its domestic grain market. Russia can produce at least 150 mln tons of grain annually. Internal consumption is 80 mln tons a year, the rest could be used to make 30 mln tons of cheap glucose. It is possible using this glucose to make various bioproducts, such as fuel oxygenates and bioplastics, for domestic and international markets. Domestic grain processing is one of the Russia's few chances to improve ecology of cities and to enter the world market with high value added products.

**СЕКЦИЯ 1
SECTION 1****ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И
УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ****PROBLEMS OF ECOLOGY OF BIG CITIES.
BIODIVERSITY AND SUSTAINABILITY OF URBAN ECOSYSTEMS****УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS****СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОСОБО
ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ГОРОДЕ МОСКВЕ****Буйволов Ю.А.***Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы*

В Москве создана система особо охраняемых природных территорий, которая включает: национальный парк «Лосиный остров»; 10 природно-исторических парков, 7 природных заказников и 100 памятников природы. Общая площадь всех особо охраняемых природных территорий города Москвы (далее – ООПТ) увеличилась в 2009 году на 2,3 % и достигла 17 526,60 га, что составляет 17 % площади Москвы. В ближайшие 4 года планируется создание более 40 природных заказников и более 50 памятников природы регионального значения.

В связи с застройкой, прокладкой линейных объектов, экологически необоснованным благоустройством и утратой взаимосвязи с окружающими Москву природными территориями после реконструкции МКАД отмечается обеднение фауны и флоры. Из-за фрагментации местообитаний популяции мало способных к расселению беспозвоночных, а также амфибий и рептилий утрачивают природное генетическое разнообразие. Наряду с этим отмечено приспособление диких видов к городской среде (лось, бобр, куница, ястреб-тетеревятник и др.), наблюдается рост их численности, появляется возможность для реинтродукции редких видов (серая куропатка, князек).

Для сохранения биологического разнообразия в Москве в течение 2011-2013 годов потребуется:

- исключить строительство на ООПТ объектов, назначение которых не связано с природоохранными, эколого-просветительскими, физкультурно-оздоровительными и рекреационными целями;
- ограничить рекреационное использование заповедных зон ООПТ прогулочными видами отдыха, не требующими преобразования ландшафта;
- установить экологически и экономически оправданные нормативы и правила сохранения, восстановления и охраны естественных (лесных, луговых, болотных, водных) сообществ на ООПТ, а также создания, содержания и охраны искусственно создаваемых и поддерживаемых озеленённых территорий;
- активизировать фундаментальные и прикладные научные исследования в области формирования и функционирования природных экосистем и их компонентов в крупных городских агломерациях.

ЭКОЛОГИЯ МЕГАПОЛИСА: РОЛЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Макаров О.А., Шоба С.А.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения. 119991, г. Москва, Ленинские горы, ГСП-1, МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения

Формирование устойчиво функционирующих экосистем (экологического каркаса) на территории мегаполиса, испытывающей значительный антропогенный прессинг, возможно только на основе внедрения в практику природопользования технологий, использующих новейшие достижения в области почвоведения и агрохимии.

МГУ имени М.В. Ломоносова и РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева выполнили ряд научно-исследовательских работ, результаты которых позволяют создать комплекс промышленных технологий по рекультивации и ремедиации загрязненных и деградированных городских почв, расположенных в различных функциональных зонах мегаполиса, включающий:

1. технологию производства почвогрунтов и почвенных смесей с определёнными (заданными) агрохимическими и технологическими свойствами;
2. технологию структурирования строительных и котлованных грунтов тяжелого гранулометрического состава;
3. технологию создания слоистых почвенных конструкций для различных типов урбандолиндов (придорожных полос в том числе);
4. технологию применения природных гуматов для ремедиации загрязненных городских почв и в целях стимулирования роста растений;
5. технологию восстановления загрязненных почв на месте под существующими инфраструктурами («Чистая почва»).

Внедрение в практику почвопользования новой, научно-обоснованной комплексной технологии рекультивации и ремедиации загрязнённых и деградированных почв различных функциональных зон столицы позволит создать надёжную защиту природной среды города от негативных последствий техногенного воздействия.

MEGACITY ECOLOGY: ROLE OF THE SOIL COVER IN THE CITY ECOSYSTEMS STABILITY MAINTENANCE

Makarov O.A., Shoba S.A.

*Lomonosov Moscow State University, Soil science faculty,
119991, Moscow, Leninskie gory, Lomonosov MSU, Soil science faculty*

Formation of steadily functioning ecosystems (ecological skeleton) at the territory of a megacity which is under considerable anthropogenic pressure influence is possible only on the basis of introduction in nature management practice technologies based on advanced achievements in soil science and agrochemistry.

Lomonosov MSU and Timiryazev RSAU – MTAA have executed a number of research works which results allow to create a complex of industrial recultivation and remediation technologies of the polluted and degraded city soils located in various functional zones of a megacity, including:

- technology of manufacturing soil-grounds and soil mixes with the certain (set) agrochemical and technological properties;
- technology of structurization of building grounds and grounds from foundation ditch with heavy granulometric structure;
- technology of layered soil constructions creation for various types of city landscapes (roadside strips including);
- technology of natural humates application for the remediation of polluted city soils and for the plant growth stimulation;
- technology of polluted soils restoration on the grounds under existing infrastructures (“Clean soil”).

Introduction in practice of soil using the new scientifically-proved complex technology of polluted and degraded soils recultivation and remediation in various functional zones of Moscow will allow to create a reliable protection of city environment against negative consequences of technogenic influence.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ МАЛЫХ ГОРОДОВ ПОДМОСКОВЬЯ

Каманина И.З., Савватеева О.А.

*Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
141980 Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская 19*

Традиционно оценка экологического риска применяется в тех случаях, когда невозможно дать однозначный ответ о техногенном воздействии на состояние окружающей природной среды и здоровье человека. Экологическая обстановка на территории Московской области достаточно напряженная, что обусловлено высоким уровнем техногенной нагрузки и большой плотностью населения. При этом социальная инфраструктура области представлена в основном так называемыми «малыми и средними городами», численность населения которых составляет менее 100 000 человек.

Основные положения разработанной и апробированной для территории малых городов Подмосковья концепции оценки экологических рисков сводятся к следующему. 1) Концепция риска загрязнения компонентов окружающей среды основана на положении, допускающем возможность поступления и содержания загрязняющих веществ в компонентах среды в виде примесей к их естественному составу в количествах, безопасных для окружающей среды и здоровья человека. 2) Риск загрязнения компонентов окружающей природной среды рассматривается с двуединой позиции: опасности наступления негативных событий для здоровья населения и опасности изменения характера функционирования компонентов окружающей среды. 3) Оценка риска

загрязнения окружающей природной среды должна быть интегральной, позволяющей учитывать как важнейшие характеристики ингредиентов загрязнения – массу и степень токсичности, так и всю совокупность факторов внешней среды. 4) Важнейшим критерием оценки экологического риска природных компонентов является их устойчивость к антропогенному воздействию. 5) Предлагается ввести в практику следующие категории: очень слабую (нижняя граница риска) и слабую степень выраженности экологического риска, которые соответствуют такому состоянию окружающей среды, когда риск отсутствует (и экосистемы устойчивы к внешнему воздействию), а также чрезвычайную и катастрофическую степень выраженности экологического риска (верхняя граница риска), которые сопоставимы с чрезвычайной ситуацией и экологическим бедствием.

ТЕОРИЯ СЕТЕЙ И КРИТИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ РАЗВИТИЯ МЕГАПОЛИСА

Баутин В.М., Глазко В.И.

*РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
Москва, 127550, Тимирязевская ул., 49*

Одной из центральных проблем современных мегаполисов является недостаточное развитие и применение методов теории сетей, геоинформационных технологий, позволяющих исследовать сетевые взаимоотношения между изменчивостью различных факторов в пространстве мегаполиса и взаимосвязи между такими сетями. Открытие универсальности в организации сетей, независимое от их масштабов, привело к формированию новой научной дисциплины – науки о сетях, со своим арсеналом задач и методов. Разработаны правила формализации эмпирических данных в качестве сети, критическими для которых являются исходные предположения об узлах сети и их взаимодействиях, их природе, временном масштабе. Развитие теории сетей позволило получить ряд важных данных. Показано, что исчезновение одного вида является следствием каскада уменьшений численности других видов, обусловленных исчерпанностью пищевых ресурсов, связанных с экологическими изменениями (Vascompte J., 2009). Обнаружено, что анализ 10 переменных во взаимоотношениях социума и экологии могут способствовать выработке такой модели социальной самоорганизации, в которой возможно самоподдержание их устойчивого взаимодействия (Ostrom E., 2009). Экономический кризис наглядно показал глобальные взаимосвязи между транснациональными ключевыми экономическими институтами. Выявлены риски в долгосрочном масштабе развития транснациональных индустриальных сельскохозяйственных корпораций для биоразнообразия сельскохозяйственных видов и накопления экотоксикантов. Пространство мегаполиса существует в условиях взаимодействий экологических, техногенных и социальных факторов. Многомасштабная природа и сложность таких межсетевых взаимодействий ограничивает разработки оптимизации развития и его прогнозов для современных мегаполисов. Учет эколого-социо-техногенных взаимодействий в этом пространстве, использование методов моделирования комплексных межсетевых взаимодействий мог бы способствовать, в частности, выделению участков с повышенной вероятностью риска заболеваемости неинфекционными заболеваниями, а также «болезнями толпы».

THEORY OF NETWORKS AND CRITICAL LINKS OF THE MEGACITY DEVELOPMENT

Bautin V. M., Glazko V. I.

*Russian State Agrarian University - MTAА,
 Moscow, 127550, Timirjazevsky street, 49*

One of the central problems of modern megacities is insufficient development and application of methods of the theory of networks, geoinformation systems, allowing to investigate the network mutual relations between variability of various factors in megacity and interrelation space between such networks. Universality opening in the organization of networks, which was not dependent on their scales, had led to formation of new scientific discipline – sciences about networks, with the own arsenal of problems and methods. Rules of formalization of the empirical data as a network were developed, for which initial assumptions of the network nodes and their interactions, their nature, time scale were critical. Development of the theory of networks allowed to receive a number of the important data. It was shown that disappearance of one species was the consequence of the cascade decreases of number of the other species caused by disappearing of food resources, connected with ecological changes (Bascompte J., 2009). It was revealed that the analysis of 10 variables in mutual relations of society and ecology could promote the development of such model of social-ecological self-organizing in which the self-maintenance of their sustainable interaction could be achieved (Ostrom E., 2009). Economic crisis had demonstrated the global interrelations between transnational key economic institutes. Risks in long-term scale in development of the transnational industrial agricultural corporations for the biodiversity of agricultural species and accumulation of ecotoxicants were revealed. The megacity space existed in conditions of the interactions between ecological, technogenic and social factors. The multiscale nature and complexity of such interactions limited the working out and optimization of the development and its forecasts for modern megacities. The analysis of eco-socio-technogenic interactions in this space, use the methods for modeling of complex interaction between different networks could be to promote the allocation of the nodes, which related, in particular, with the raised risks of non infection disease and also «illnesses of crowd» distributions.

РОЛЬ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЭКОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАНСКА)

Каверин А.В., Колядина Л.А., Кудряшова О.Ф.

*ГОУВПО «МГУ им. Н.П. Огарева»,
 430000, г.Саранск, ул.Большевицкая, 68.*

В конце 70-х годов XX столетия одновременно в ряде стран возникла идея экологического города – экополиса. Она предполагает рассматривать город как среду обитания людей, растений, животных, микроорганизмов во взаимосвязи с территорией. Предлагалось достаточно много моделей экополиса. В этой связи мы предпринимаем попытку оценить каковы шансы у города Саранска приблизиться к идее экополиса, если он откажется от «скальной архитектуры» и стихийного озеленения.

Самая сильная тема в идее экополиса – тема озеленения. Тезис экополиса – «город в зелени, а не зелень в городе», пока еще далеко не реальность для города Саранска. Хотя здесь перекрыт норматив ВОЗ, согласно рекомендации которой на одного городского жителя необходимо иметь 50 м² городских насаждений и 300 м² пригородных. А в Саранске на каждого жителя приходится 95 м² городских насаждений и 1035 м² пригородных. Кроме того, на территории столицы Мордовии нами

выявлены «резервные» территории, это пустыри и прочие неудобные земли, которые на территории города занимают 915,9 га, а также болота – 27,5 га. Еще 536,3 га отведено под пашню, что существенно противоречит экологическим требованиям. Озеленение указанных резервных территорий позволит увеличить долю земель под зелеными насаждениями до требований эколополиса – 50,5 %.

В пригородной зоне Саранска мы выделяем лесопарковый пояс шириной 5- 20 км, массивы которого с помощью «зелёных клиньев» и «зелёных диаметров» предлагаем соединить с центром города и акваториями. Роль «зелёных» диаметров и клиньев, по нашему мнению, успешно смогут выполнять лесные насаждения в водоохраных зонах ручьев и рек, протекающих по территории города.

Ассортимент насаждений важно дополнить такими пыле-, газоустойчивыми породами деревьев как вяз обыкновенный, ольха, тополи – пирамидальный, черный, серебристый, бальзамический; кустарников – бересклет европейский, сирень обыкновенная, ивы – козья, белая, голубая. В озеленении необходимо использовать все свободные площади – не только землю, но также стены, балконы и крыши зданий.

THE ROLE OF PLANTING IN ECOLOGY MODELING OF URBAN ENVIRONMENT (BY THE EXAMPLE OF SARANSK, RM)

Kaverin A.V., Koliadina L.A., Kudriashova O.F.

State Educational Establishment High Professional Education «N.P. Ogarev State University (Mordovia)», 68, Bolshevistskaya st., Saransk, 430000, Mordovia, Russia

The idea of an ecological polis (ecopolis) creation was simultaneously suggested in a number of countries at the end of 70s of the 20th century. It suggests to consider urban area as human, plants, animals, microorganisms environment in interaction with the territory. A lot of ecopolis models were suggested at that time. In this connection we try to make an attempt to appraise the chances of Saransk in approaching to the idea of ecopolis if it rejects the idea of spontaneous planting.

The theme of planting is the strongest one in the idea of ecopolis. The thesis of an eco-polis means “a city in greenery” but not “greenery in a city”. Now it is far of reality for Saransk. According to the recommended standards of WHO (World Health Organization) it is necessary to have 50 m² of gardening and 300 m² of suburban green planting per person. But there are 95 m² of urban gardening and 1035 m² of green planting per person in Saransk. In addition there are some spare territories such as waste and other useless areas (915,9 hectares), swamps (27,5 hectares). Arable land (536,3 hectares) are at odds to be in variance with environmental requirements. Gardening of the pointed out spare territories will make it possible to increase a number of areas for norms of ecopolis requirements – 50,5 %.

In residential suburb of Saransk we single out a green belt 5 – 20 kms wide and this wood land with the help of “green clines” and “green diameters” we suggest to connect with the centre of the city and water areas. In our opinion, afforestation in water protection zones of rivulets and rivers flowing on the territory of Saransk may play the role of green clines and diameters .

It is very important that the assortment of plantings should be supplemented with such dust and gas resistant kinds of trees as elm, alder, Bolle’s poplar, black poplar, rattlertree, balsam poplar; bushes – louse berry, blue ash; goat willow, white willow. It is necessary to use all free areas – not only the ground, but also walls, balconies and roofs of buildings.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ, КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Морозова Г.Ю.

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
 680000 г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65*

В урбоценозах адаптации растений осуществляются за счёт внутривидовой дифференциации и перестройки их популяционной структуры (возрастной, размерной). Реакция на действие нарастающих стрессовых факторов у растений заключается в последовательных этапах: первоначально изменяется метаболизм и биохимия растений, затем наблюдаются изменения их индивидуального развития, позже происходит трансформация размерной и возрастной структур популяций. Завершается этот процесс снижением обилия вида и полным его выпадением из растительного покрова. В связи с этим поведение некоторых древесных видов растений представляют теоретический и практический интерес. Целью данного исследования является анализ устойчивости древесных растений для сохранения биоразнообразия урбанизированных экосистем и поддержания высокой жизнеспособности растений в городах. Методика исследований включала использование популяционного анализа и морфометрического подхода.

Растительный компонент урбоэкосистем претерпевает значительные изменения, поскольку урбанизированная среда действует как стрессовый фактор в жизни растений. Структура популяций растений и сообществ являются отражением объективных процессов, протекающих в специфических условиях урбанизированной среды. Происходят резкие изменения в экологической структуре популяций, меняется их демографический состав и резко снижается численность. Возникают условия, способствующие быстрому преобразованию генетической структуры, мобилизации скрытой изменчивости для адаптивного преобразования популяционной структуры и изменения нормы реакции, что оказывает влияние на эволюционную судьбу растительных группировок.

В формировании городской растительности принимают участие в первую очередь виды растений и их биотипы, преадаптированные к урбанизированной среде. Важными свойствами являются: продуцирование большого количества семян, их дальний разнос, наличие вегетативного размножения, широкая экологическая амплитуда, устойчивость стресса урбанизации.

PLANT POPULATIONS STRUCTURE, AS AN INDICATOR OF URBAN AREA SUSTAINABLE DEVELOPMENT

G. Morozova

*Institute of Water and Ecological Problems, the Russian Academy of Sciences
 680000, 65, Kim Yu Chen St. Khabarovsk Russia*

In urban environmental plant adaptation occurs due to intraspecies differentiation and reorganization of plant population structure (age, size). Plant reaction to increasing stress factors has several consecutive stages. Plant metabolism and biochemistry change first, then their individual development changes and later on population size and age structure alters. Finally the process lead to decrease of species in number and its complete exclusion from the vegetation cover. Thus, the behavior and populations structure of some arboreal plants revealed in urban vegetation is of theoretical and practical interest. The goal is to study plant sustainability for urban ecosystem biodiversity conservation and support of a high vitality of city vegetation. The method of research included population analysis and morphometric studies (quantitative

methods).

A vegetation component of urban ecosystems undergoes substantial changes as urban environment acts as a stress factor in plant life. Plant population and community structure reflect objective processes that take place in specific urban environment. Ecological structure and demographic composition of plant populations is sharply changing; number of species is quickly reducing. New conditions cause rapid genetic structure changes, mobilization of latent mutability for adaptive transformation of the population structure and reaction norms, thus impacting the evolutionary fate of vegetation groupings. Plant species, readapted to urban environment are the first to form city vegetation.

Most important features of such plants are the following: production of seeds in big amounts and their distant distribution, vegetative reproduction, wide ecological amplitude, sustainability to stress types, specific to urban environment. Urbanization impacts plant morphological structure parameters, life, general trend of species individual development. Species of urban flora show high plasticity that serves as a survival mechanism in the unstable urban environment.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОРОДСКИХ И ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Русаков А.В.¹, Новиков В.В.²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
spp-06@mail.ru;

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, vladvad@yandex.ru

Определены показатели биологической активности (интегральные показатели) аккумулятивно-гумусовых и прогумусированных горизонтов современных городских почв (экрanoземов, урбаноземов и культуроземов), подстилаемых на глубине 1,5–2,5 м погребенными дерново-глеевыми почвами, доминирующими в составе почвенного покрова до основания города. Почвенные разрезы были заложены в историческом центре СПб вблизи Казанского собора, здания 12-ти коллегий (Главного здания СПбГУ) и на месте крепости Ниеншанц, в устье р. Охты при ее впадении в Неву.

Изучена активность микробной трансформации органического вещества (ОВ) (в аэробных и анаэробных условиях), интенсивность процессов денитрификации и азотфиксации, определены запасы биомассы гетеротрофных микроорганизмов.

Во всех почвах наблюдалась тенденция снижения биомассы вниз по профилю, за исключением горизонта [Ag] на глубине 2,7 м (разрез у Главного здания СПбГУ), в котором запасы биомассы в 2 раза больше по сравнению с верхними урбиковыми (Uh) горизонтами вследствие высокого содержания ОВ и восстановительной обстановке. Оценка активности микробного разложения ОВ выявила доминирование аэробных процессов в верхних горизонтах городских почв, где основным продуктом трансформации ОВ является углекислота. Исследования показали, что полнопрофильные городские почвы обладают высоким потенциалом биологической активности, при этом новообразованные прогумусированные урбиковые горизонты аллохтонной части почв отличаются более высокой активностью по сравнению с погребенными естественными почвами.

В заключении следует отметить, что погребенные и запечатанные почвы, наряду с верхней насыпной толщей почв также обладают высоким потенциалом биологической активности, функционируют как единое биокосное тело, что позволяет рассматривать городские почвы как неотъемлемую часть урбоэкосистемы.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF URBAN AND BURIED SOILS OF THE ST. PETERSBURG HISTORICAL CENTRE

Rusakov A.V.¹, Novikov V.V.²

¹*Sankt-Petersburg State University,
St.-Petersburg, spp-06@mail.ru*

²*Moscow State University, Moscow, vladvad@yandex.ru*

Biological activity (integral parameters) of humus accumulative and humus enriched horizons in the urban modern soils (Ecranozems, Urbanozems and Culturozems) underlain at the depth 1,5–2,5 m by buried Sod-Gley soils, which dominated within soil cover before the city had been found. The soil sections located at the historical center of St. Petersburg nearby the Kazan Cathedral, the Twelve Colleges (now the Main building of St. Petersburg State University), and on the site where the Swedish fortress Nienshanz formerly existed.

The studied parameters of biological activity included the microbial transformation rate of organic matter (OM) under aerobic and anaerobic conditions, the intensity of denitrification and nitrogen fixation, and the amount of microbial biomass.

In all soils the tendency of decrease in a biomass downwards on a profile, except for horizon [Ag] on depth of 2,7 m (a profile at the Main building of St. Petersburg State University) in which biomass stocks in 2 times it is more in comparison with top urbic (Uh) horizons owing to high maintenance OB and reducing conditions was observed.

The estimation of activity of microbic decomposition OB has revealed domination of aerobic processes in the top horizons of urban soils where the basic product of transformation OB is carbonic acid. Researches have shown thick urban soils possess high potential of biological activity, thus new humus enriched horizons within allochthonic parts of soils differ higher activity in comparison with buried natural soils.

In the conclusion it is necessary to notice that the buried and sealed soils, along with the top bulk thickness of soils also possess high potential of biological activity, function as a uniform bioinert body that allows to consider urban soils as an integral part of urboecosystem.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА МИКРОБИОМОРФНЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭТАПОВ СТАНОВЛЕНИЯ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Гольева А.А.

*Учреждение Российской Академии Наук Институт географии РАН,
119017 Москва, Старомонетный пер., 29*

Микробиоморфные комплексы – это микроскопические частицы биогенной природы, обладающие характерной морфологией и высокой устойчивостью. Это: фитоциты, спикулы губок, диатомовые водоросли, растительный детрит и пр. Каждая из них формируется при конкретных экологических условиях, поэтому комплексный анализ позволяет получать новую информацию об условиях функционирования ландшафтов.

С целью определения особенностей становления и развития крупнейших городов России изучались микробиоморфные комплексы на территории Москвы и Санкт-Петербурга. В Москве изучены основные центральные районы города, начиная с Кремля, всего более 10 объектов. В Санкт-Петербурге исследованы погребенные почвы в районе Казанского собора, Университета,

Гостиного двора, Невского проспекта, набережной р. Фонтанки и пр.

Сравнительный анализ этапов становления Москвы и Санкт-Петербурга выявил ряд сходных и отличительных признаков. Судя по микробиоморфным комплексам, оба города возводились, в основном, на ранее заселенных участках, распаханых землях. В обоих случаях для развития города требовались мелиоративные, осушительные работы, хотя и в разных объемах: локально в Москве (например, районы Остоженка, Малая Бронная) и на значительно больших площадях в Санкт-Петербурге (например, участок Гостиный Двор и ул. Республиканская). Развитие Москвы имело эволюционную направленность, то есть постепенное включение новых земель в черту города, наблюдается прогрессирующее нарастание хозяйственной деятельности. Выявляются кратковременные этапы некоторого регресса (запустение, забрасывание земель).

Становление Санкт-Петербурга можно охарактеризовать как революционное (внезапное). Не выявлено расширение пахотных земель, нет огородных стадий, участков типичных для небольших хозяйственных дворов, то есть, нет признаков постепенного перерастания крупного населенного пункта в город.

SPATIAL AND TIME DYNAMICS OF MICROBIOMORPHICAL COMPLEXES AS AN INDICATOR OF FORMATION STAGES OF MOSCOW AND ST.-PETERSBURG

Golyeva A.A.

*Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences,
119017 Moscow, Staromonetny per., 29*

Microbiomorph analyses are study the biogenic microscopic particles with typical morphology and high stability: phytoliths, spicules, diatoms, detritus and others. Each of them is formed under concrete ecological conditions; therefore the multiple analyses allow receiving the new information about ecology and history of landscapes.

For the purpose of detection the ecological history of formation and development of the largest Russian cities microbiomorph analyses was done in Moscow and St.-Petersburg. In Moscow the main central areas of the city (more than 10 objects), including the Kremlin, were studied. In St.-Petersburg buried soils around the Kazan Cathedral, University, the Neva prospectus, quay of Fontanka River and others were investigated.

The comparative analysis of Moscow and St.-Petersburg history of formation has revealed a number of similar and distinctive signs. According by our results both cities were founded basically on earlier populated sites, the arable lands. In both cases melioration, drying works, though in different volumes were required for city development: locally in Moscow (for example, areas Ostozhenka, Small Bronnaia str.) and on much big areas in St.-Petersburg (for example, site Gostiny Dvor and Republican str.). Development of Moscow had an evolutionary direction; gradual including the new areas in city boundaries and progressive increasing of economic activities is observed. Short-term stages of some recourse (desolation the lands) reconstructs.

Formation of St.-Petersburg can be characterized as revolutionary (sudden). The expansion of arable lands is not revealed, there are no garden stages, sites typical for small economic court yard, and there are no signs of gradual development of large settlement to the city.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Приваленко В.В.

ЮНЦ РАН, 344007, Ростов-на-Дону, ул. Чехова, 40

Эколого-геохимический мониторинг, проводимый в г. Ростове-на-Дону с 1989 года, основан на картографировании распределения химических элементов и их соединений в природных средах, депонирующих загрязняющие вещества.

1. В последние годы ВОЗ относит мелкодисперсную пыль («наночастицы») к наиболее опасным загрязняющим веществам, обладающим аллергенными и канцерогенными свойствами. Даже в парках Ростова-на-Дону летом пылевая нагрузка на порядок выше фона, а вблизи промзон и вдоль автомагистралей с интенсивным движением она достигает 3500-4500 кг/км² в сутки (на 2 порядка выше, чем на фоновом участке). Решение этой проблемы обозначено в новом генплане города: вынос «грязных» производств (табачная фабрика, АБЗ, химзавод и др.) на окраины города; строительство новых развязок и хордовых транспортных «коридоров»; применение катализаторов и «экологичных» видов топлива; увеличение площади зеленых насаждений за счет вертикального озеленения зданий.

2. Крайне опасной представляется выявленная нами тенденция к повышению уровня грунтовых вод, обусловленная нарушением путей естественного стока ливневых и талых вод при техногенной пенеппенизации рельефа, подпиткой грунтовых вод за счет утечек из сетей водопровода и канализации. В сетях водопровода и канализации в Ростове-на-Дону ежегодно регистрируется 300-350 порывов на 100 км сетей (в среднем по России - 120 порывов на 100 км сетей). Без экстренных мер по восстановлению водопроводно-канализационной сети Ростов-на-Дону обречен на подтопление и острый дефицит питьевой воды.

3. На полигоне захоронения городских отходов (одном из лучших в России) создан мусоросортировочный комплекс, но проблема полной утилизации и обезвреживания ТКО пока не имеет перспективного решения.

4. Созданный нами «Эколого-геохимический атлас г. Ростова-на-Дону» с электронными картами загрязнения атмосферы, почвенного покрова, подземных и поверхностных вод, шумовой нагрузки, и с суммирующей картой экологической комфортности проживания на территории города должен стать для администрации инструментом для оценки стоимости земель и жилья, и руководством для поэтапного оздоровления городской среды.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ – НОВЫЙ ПОДХОД К МОНИТОРИНГУ ЭКОСИСТЕМ

Горленко М.В.

*Кафедра биологии почв, факультета почвоведения МГУ имени Ломоносова
 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 12,
 факультет почвоведения*

Увеличение антропогенной нагрузки, особенно явно проявляющееся в городских почвах, неизбежно ухудшает состояние почвенного микробного сообщества, ферментные системы которого осуществляют основные превращения органических веществ в биосфере, и снижет общее «здоровье почв» - комплексный многофакторный параметр, обусловленный, в основном,

правильным функционированием почвенной биоты. Следовательно, мониторинговая оценка и измерение качества местообитания должны основываться прежде всего на биологических методах. Однако, известные методы биомониторинга, ограничиваются учетом численности индикаторных видов или выживаемости модельного тест-организма, явно не справляясь в полной мере с задачами мультипараметрической оценки состояния сложной системы.

Метод *мультисубстратного тестирования* (МСТ), разработанный нами, предусматривает контроль потребления микробным сообществом набора органических субстратов при инкубации в микрокуветах, с фотометрическим определением интенсивности потребления тест-субстратов испытуемым микробным объектом. Разработаны тест-системы «Эко-Лог», определяющие потребление 47 углеродных субстратов. Получаемый спектр - «функциональный отпечаток пальца» сообщества включает в себе уникальную многомерную информацию об объекте. Программно-аппаратный комплекс «Эко-Лог» для автоматического считывания обработки, анализа, и хранения спектров. Используя новаторскую концепцию функционального биоразнообразия, разработанные нами алгоритмы «know-how», основанные на моделях неравновесной термодинамики, теории информации и новых алгоритмах анализа ранговых распределений, вычисляются 40 параметров функционального разнообразия, являющихся *абсолютными* параметрами энергетической, информационной сложности и устойчивости системы. На их основании возможна точная объективная *количественная* оценка и сравнение качества почв и почвоподобных тел вне зависимости от их типа и генеза.

FUNCTIONAL BIODIVERSITY OF SOIL MICROBIAL COMMUNITIES- A NEW APPROACH TO ECOSYSTEM MONITORING

Gorlenko M.V.

Moscow State University Soil science faculty. 119991, Moscow, Leninskie Gory, MSU., 1, building. 12, Russia

Boosting of environmental loads especially occurred in urban soils dramatically suppress the activity of enzyme complexes of soil microbial community, decreasing the common “soil health”. This complex parameter is commonly depends on proper functioning of soil biota. Hence the adequate monitoring procedures should base mostly on biological assays. The ordinary biomonitoring test those based on indicator species abundant counts do not fit enough the criteria of informative multidimensional description of soil microbial communities.

A variant of community level physiological profiling (CLPP) technique – the *multisubstrate testing* (MST) has been developing by us employing the functional biodiversity paradigm. MST uses 47 carbon source test systems “Eco-Log” to obtain the microbial community substrate utilization profiles.

The original “Eco-Log” software uses the “know-how” algorithms of information theory, non-equilibrium thermodynamics and new ranked data distribution model do derive the set of functional biodiversity parameters. This parameters can be used as *absolute quantitative* measurement units to describe and compare the goodness and health of soil ecosystems of different origin.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ POSTERS AND PUBLICATIONS

МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ IN VITRO РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ГОРЕЧАВКОВЫХ И ДРУГИХ ЭНДЕМИКОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

¹**Богатырева С.Н.**, ¹**Рыбалко А.А.**, ²**Титова С.М.**

¹*Сочинский государственный университет туризма и курортного дела,
354350, г. Сочи, ул. Советская, 26-а;*

²*Сочинский институт Российского университета дружбы народов,
354340, г. Сочи, ул. Куйбышева, 32*

Среди исчезающих растений на Северном Кавказе отмечены различные виды семейства горечавковых. На растениях этого вида выявлено до 10 вирусов. В наших исследованиях использованы растения горечавки степной (*Gentiana prairie*), как модельного объекта для испытания режимов регенерации растений этого семейства в культуре *in vitro*. Исходные растения из стеблевых верхушек (0,2-0,3 мм) были получены на среде Ван-Гофа (1971) без ауксинов. В дальнейшем при использовании среды МС с добавлением 1 мг/л БА и 0,1 мг/л НУК (0,6% агара и 20 г/л сахарозы) они были многократно пассированы. В процессе выращивания образовывались многочисленные побеги с корнями, они имели серо-зеленые листья, что свидетельствует об образовании эпикутикулярного воска и повышению устойчивости при пересадке растений *ex vitro* в вермикулит. При этом была достигнута практически полная приживаемость растений. Наряду с побегами культуры образовывали гранулярную массу, с многочисленными меристематическими зонами. Эти ткани при дальнейшем выращивании образуют многочисленные микропобеги. При исследовании растений-регенератов методом ПЦР была получена положительная реакция на фовео- и потивирусы. Продолжаются исследования по выявлению новых вирусов. В связи с необходимостью получения безвирусных растений нами начаты исследования по разработке новых механизмов оздоровления растений этого вида, которые основаны на применении тканей растений - продуцентов антивирусных метаболитов.

Экономика восстановления исчезающих растений тесно связана с применением методов биотехнологии. Здесь важна унификация приемов восстановления деградирующих ценозов, поиска путей удешевления работ. В связи с этим проводится разработка методики оценки эффективности применения методов биотехнологии.

MICROPROPAGATION OF GENTIANA FAMILY PLANTS AND OTHERS ENDEMIC FOR NORTHERN CAUCASUS.

¹S.N. Bogatyriova, ¹A.A.Rybalko, ²S.M.Titova,

¹Sochi State University of Tourism and Health Resort Affairs, Soch, Sowetskaja 26-a; ²Sochi Institute of the Russian University of People's Friendship,
354340 Sochi, Kuibyshevs, str. 32

Among the rare plants in Northern Caucasus various species of Gentiana family are noted. Ten virus types are found on the plant of this species. The plants *Gentiana praire* were used as a model for testing the regeneration regimen in vitro. Initial plants from shoot tips (0.2 – 0.3) were developed in the Van-Hoof (1971) culture medium without auxins. Further, using the MC medium with addition of 1 mg/l of BAP and 0.1 mg/l NAA (0.6% agar and 20 g/l sucrose) they were repeatedly passaged. During the cultivation numerous shoots and roots were formed with grey-green leaves suggesting the formation of epicuticular wax and the increased stability of plantlets in the ex vitro vermiculate. Actually an absolute taking strike roots has been noted. Along with shoots the cultures developed a granular mass with multiple meristematic zones. Later on, these tissues showed the development of numerous microshoots. PCR analysis showed a positive reaction to flaxy- and potivirida. The investigations on isolation of new viruses are going on. To produce the plants free of viruses we began the experiments on the development of new mechanisms of sanitation using the tissues of the plants which are the producers of antiviral metabolites.

The economics of reproducing the rare plant species is associated with biotechnological methods. The process requires unification of methods of degradative synthesis rehabilitation as well as of reducing the working expenses. In this connection the development of methods for effectivity evaluation of biotechnological techniques is carried out.

ФИТОАКТИВНЫЕ ПОЛИМЕРЫ - БИОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Добрынин А.А., Шашкова И.М., Штильман М.И., Яковкин Г.А.

РХТУ им. Д. И. Менделеева, 125047 Москва, Миусская площадь, 9

Полимерные производные регуляторов роста и развития растений (фитоактивные полимеры) – новая группа препаратов для растениеводства. Они представляют собой систему с контролируемым выделением вещества, в которой активный компонент (в данном случае – фрагмент регулятора роста растений) связан с полимерной матрицей гидролитически лабильной связью, химическое или ферментативное расщепление которой приводит к постепенному высвобождению регулятора, иммобилизованного на полимере. Фитоактивные полимеры имеют такие существенные преимущества перед низкомолекулярными аналогами, как расширение диапазона активных концентраций, отсутствие фитотоксичности, увеличение времени воздействия и уменьшение норм расхода, более низкую токсичность для человека и теплокровных.

В докладе рассмотрены новые полимерные производные арил- и арилоксикарбоновых кислот, относящихся к регуляторам класса ауксинов – 3-индолилуксусной, 3-индолилмасляной, 1-нафтилуксусной, 2,4-дихлорфеноксиуксусной и др.

Рассмотрены различные методы синтеза ауксинсодержащих полимеров, позволяющие получать водорастворимые продукты с высоким содержанием активного вещества.

Выявлена корреляция между скоростью выхода регулятора из макромолекулярной системы за счет гидролиза в опытах *in vitro* и особенностями ее действия на растения.

Проведенные биологические испытания подтвердили эффективность стимулирующего действия и перспективность использования полученных препаратов в сельском хозяйстве.

PHYTOACTIVE POLYMERS – THE BIOMATERIALS FOR PLANT GROWING

Dobrinin A.A., Shashkova I.M., Yakovkin G.A., Shtilman M.I.

Center “Biomaterials”, D.Mendeleev University of chemical Technology of Russia, Moscow, Miusskaya Sq., 9, shtilmanm@yandex.ru

Polymeric derivatives of plant growth regulators (phytoactive polymers) – new group of biomaterials for plant growing. They represent system with controlled release of bioactive substance in which an active component (in this case – the fragment of a regulator of growth of plants) is connected with a polymeric matrix hydrolytic labile chemical bond, which can destroy chemically or in presence of enzymes. Phytoactive polymers possess of essential advantages before low-molecular weight analogues, as expansion of a range of active concentration, absence of phytotoxicity, increase in time of influence and reduction of doses, lower toxicity for the human organism and warm-blooded animals.

In the report new polymeric derivatives aryl - and aryloxy-carboxylic acids, belonging to the plant growth regulators of auxin class – 3-indolactic, 3-indolbutiric, 1-naphthylacetic, 2,4-dichlorophenoxyacetic, etc.

Various methods of synthesis of auxin-containing polymers are considered, allowing to receive water-soluble products with the high amount of immobilized active substance.

Correlation between rate of release of a regulator from macromolecular system at the hydrolysis in experiences *in vitro* and its action on plants is revealed.

The conducted biological tests have confirmed efficiency of stimulating action and perspectives of use of the received preparations in agriculture.

МИКРОЯДЕРНЫЙ ТЕСТ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Глазко Т.Т., Осипян Б.А., Столповский Ю.А., Глазко В.И.

*РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
Москва, 127550, Тимирязевская ул., 49*

Современные проблемы увеличения загрязнения генотоксикантами окружающей среды приводит к необходимости поиска методов контроля биологических последствий их накопления, поскольку получение продовольствия в таких условиях может быть небезопасным и для человека. Традиционные методы оценки загрязнения путем анализа концентраций загрязняющих веществ разработаны только для ограниченного их числа, а также не учитывают возможностей их сочетанного действия на биологические объекты. Это приводит к необходимости разработки методов биоиндикации общих экотоксических эффектов с использованием биоиндикаторных видов млекопитающих, что особенно важно для оценки безопасности условий производства продовольствия. В качестве таких биоиндикаторов широко используют сельскохозяйственные виды животных (например, Piešová E., Šiviková K., 2003; Kadmiri et al., 2006) поскольку они контактируют с теми же средовыми условиями, что и человек и, кроме того, являются источниками продовольственных ресурсов. К наиболее удобным и простым методам оценки генотоксических эффектов относят различные варианты микроядерного теста в клетках периферической крови. Однако применение таких тестов требует накопления информации о спонтанных уровнях микроядер, а также влияющих на этот тест генетических факторов. Ранее нами были выявлены отличия между породами крупного рогатого скота, принадлежащими к разным направлениям продуктивности. В целях изучения влияния межвидовой гибридизации на характеристики микроядерного теста, в настоящем исследовании выполнен их анализ у крупного рогатого скота, яков и межвидовых гибридов между ними. Наибольшая частота цитогенетических аномалий выявлена в клетках периферической крови межвидовых гибридов. Полученные данные свидетельствуют о наличии генетической компоненты в изменчивости оценок повреждений генетического аппарата, что необходимо учитывать при биоиндикации экотоксического загрязнения с использованием клеток периферической крови сельскохозяйственных видов животных.

THE MICRONUCLEAR TEST IN FARM ANIMAL SPECIES

Glazko T.T., Osipjan B.A., Stolpovsky Yu. A., Glazko V. I.

*Russian State Agrarian University - MTAА,
Moscow, 127550, Timirjazevsky street, 49*

Modern problems of increase in pollution by ecotoxicants leads to necessity of search the optimal methods for quality monitoring of biological consequences of their accumulation because foodstuffs reception in such conditions can be unsafe and for human. Traditional methods by the analysis of concentration of pollutants are developed only for their limited number, and also do not consider their possibility combination actions on biological objects. It leads to necessity of working out the methods of bioindication of the general ecotoxic effects with the use of mammalian bioindicator species that is especially important for the estimation of safety of foodstuff production conditions. As such bioindicators widely use the farm animal species (for example, Piešová E., Šiviková K., 2003; Kadmiri et al. 2006) as they contact to the same environment conditions, as the human and, besides, are sources of food resources. To the most convenient and simple methods of the estimation of gene toxic effects carry various variants of the micronuclear test in peripheral

blood cells. However application of such tests demands of the information accumulation on the spontaneous levels of micronuclei, and also genetic factors influencing on this test. We revealed earlier the differences in micronuclei test results between the cattle breeds belonging to different directions of efficiency. In the present research the comparative micronuclear test analysis in cattle, yaks and interspecies hybrids between them was carried out for studying the influences of interspecies hybridization on characteristics of the micronuclear test. The greatest frequency of cytogenetic anomalies was revealed in peripheral blood cells of interspecies hybrids. The obtained data testified the presence of genetic components in variability of estimations of the genetic damages that it was necessary to consider under bioindication of ecotoxic pollution with the use of peripheral blood cells of farm animal species.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА И ПРИРОДНЫХ ВОД ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ) «БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС» ГОРОДА МОСКВЫ

Михлина А.Л.¹, Герасина Л.А.¹, Скибенко В.В.², Кручинина Н.Е.³

¹ ГОУ ЦО № 422 «Перово», город Москва, ул. Плющева, 11а

² ИЭиОТ МЭИ (ТУ); Москва

³ ИЭФ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва

Москва – крупнейший столичный мегаполис, административный и промышленный центр России, в котором сконцентрировано большое количество промышленных предприятий, автотранспорта и других объектов, негативно воздействующих на воздушный бассейн города. Наблюдения, проведенные в Москве, показывают: крупные зеленые массивы в пределах города (лесопарки, парки) существенно влияют на оздоровление городского воздушного бассейна. Пожалуй, ни одна столица мира не может похвастаться такими огромными парковыми массивами, расположенными и в центре города и на его окраинах. На каждого москвича приходится около 19 квадратных метров зеленых насаждений - в полтора раза больше, чем на жителей таких «зеленых» столиц, как Вена, Лондон, Париж.

Один из самых чистых округов Москвы – Юго-Западный. Территория округа характеризуется благоприятными условиями для состояния воздушного бассейна. Самоочищению атмосферы способствуют относительно возвышенный рельеф территории и западные ветры (преобладают в течение года), приносящие чистый воздух и уносящие загрязняющие вещества, поступающие с выбросами промышленных предприятий и транспорта. Также это связано с тем, что большая часть территории округа - многочисленные «спальные» районы, обширные открытые пространства. Здесь сравнительно небольшое количество промышленных объектов. В Юго-Западный округе расположен один из самых крупных лесных массивов Москвы - природный парк «Битцевский лес», где любят отдыхать жители и гости столицы.

Целью работы является анализ комплексной экологической нагрузки воздушного бассейна и природных вод Битцевского лесопарка. В ходе исследования решались следующие задачи: анализ качества атмосферного воздуха и природных вод, определение уровня загрязнения этих сред, расчет комплексных показателей загрязнения атмосферы, индекса загрязнения воды (ИЗВ), построение карт загрязненности и карты комплексной экологической нагрузки с использованием ГИС- технологий, анализ полученных результатов.

Физико – химические исследования лесопарка проводились в феврале 2009 года с помощью стационарных и переносных приборов. Результаты исследований были переданы администрации Битцевского лесопарка для принятия мер по охране ООПТ, по улучшению экологической обстановки лесопарка, составления экологически чистых маршрутов для отдыха местных жителей и гостей

лесопарка.

1. Макаров А.К., Медведев В.Т., Скибенко В.В. Методики определения антропогенных загрязнений с помощью школьного экологического мониторинга. - М: Учебное пособие МЭИ, 2003.- 69с.

2. Кручинина Н.Е., Александрова М.М., Кручинина Е.Ю. Химический анализ качества водных сред в центах школьного экологического мониторинга. Методическое пособие - М: ООО «ДеЛи», 1999. – 27 с.

3. В.В. Скибенко, В.Т. Медведев, В.Л. Чудов. Отбор проб для анализа загрязнения биосферы: методическое пособие.-М.: Издательство МЭИ, 2006.– 52 с.

4. В.Т.Медведев, В.В. Скибенко, А.К. Макаров. Контроль загрязняющих веществ в окружающей среде: учебн. Пособие. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 120с.

ECOLOGICAL ANALYSIS OF AIR AND NATURAL WATERS OF SPECIALLY PROTECTED AREA (PA) “BITSEVSKY FOREST” OF MOSCOW

Work performed by:

A.L. Mikhlina¹, student in SEI EC № 422 ‘Perovo’, 11th ‘A’ form

Scientific head:

L.A. Gerasina, specialist in the field of Environmental Engineering, Methodist in SEI EC № 422 ‘Perovo’

Scientific consultants:

V.V. Skibenko, candidate of technical sciences, EE&IS Dept. docent in MPEI (TU);

N.E. Kruchinina, doctor of chemical science, EE Faculty professor in MUCTR

Moscow is the biggest capital megapolis administrative and industrial centre of Russia where a create number of industrial enterprises are concentrated including vehicles and other facilities damaging the air state of the city. The results of the observations carried out in Moscow are as follows: sizable green areas within the city limits (city’s woodland parks and parks) substantially influence the creation of healthier urban air state .Perhaps, other world’s capital can boast of having such vast park areas in the city centre and its outskirts. About 19 m² of green plants account for a Muscovite – half as much again the residents of such green capitals as Vienna, London and Paris.

One of the most air pollution-free districts in Moscow is the South-West. The district atmosphere area is described to be favorable for the air state. The self-air purification being here owes it to slightly elevated terrain with its west winds (prevailing within a year) which bring pure air and carry away polluted stuff resulting from industrial waist products and transport. Another reason for the district air to be clean is the fact that a larger part of the district has innumerable “bed-room” zones and vast open spaces. Here they also have a comparatively small number of industrial enterprises. The South-West district is the location of one of the largest forest areas in Moscow, a natural park – the Bitsevsky forest, where the capital residents and guests enjoy having a rest.

The purpose of the work is a complex ecological analysis of the Bitsevsky forest air with its natural waters. In the course of the study the following tasks were being implemented: an atmospheric air quality and natural waters analysis, determination of the pollution level of these milieus, calculation of complex atmosphere pollution indicators and water pollution index (WPI), drawing pollution maps and complex ecological load maps including modern technologies application and the results of the analysis.

The physico-chemical forest studies were carried out in February, 2009 applying fixed and portable apparatuses. The study results were presented to the administration of the Bitsevsky woodland park in order to improve the woodland park ecological situation and map ecologically pure routes for locals and guests of the woodland park.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ «ЧИСТЫЕ» И «ГРЯЗНЫЕ» ЗОНЫ МОСКВЫ. СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В РАСТЕНИЯХ ЭТИХ ЗОН

Мисин В.М., Сажина Н.Н., Бурлакова Е.Б.

*Институт биохимической физики им Н.М.Эмануэля РАН,
119334, Москва, ул. Косыгина, 4.*

В таком мегаполисе, как Москва, находятся множество как экологически «чистых» зон (парки, лесополосы), так и «грязных» (окрестности дорог, промышленные зоны). Образование и накопление биологически активных соединений, в том числе антиоксидантов (АО), в растениях этих зон является динамическим процессом, в значительной степени зависящим от многочисленных факторов окружающей среды. В качестве примера были выбраны подорожник и одуванчик – типичные представители лекарственных растений. Они растут повсюду: в экологически чистых и грязных зонах с ранней весны и до поздней осени. Цель настоящей работы – исследование сезонного изменения суммарного содержания АО в листьях подорожника и одуванчика, произрастающих в этих зонах. Объектами исследования являлись водные экстракты листьев подорожника и одуванчика, собранных и высушенных в 2008 г. Листья этих трав собирали в экологически чистом месте – на краю поляны Кузьминского лесопарка Москвы и в грязном – у обочины шоссе МКАД у Кузьминского лесопарка. В работе использовали амперометрический метод определения суммарного содержания АО. Обнаружено, что накопление АО в листьях этих растений является динамическим процессом, зависящим от многих факторов, главными из которых являются «стрессовый», «возрастной» факторы и фактор освещенности. Зависимость процесса накопления АО от этих факторов объясняется значимостью функций, которые выполняют в растениях эти соединения. Для листьев подорожника и одуванчика сезонные колебания содержания АО составили 2-4 раза, причем они сильнее для грязной зоны. Минимум содержания АО в листьях подорожника наблюдается летом, когда происходит его цветение и интенсивное накопление АО в семенах, а не в листьях. Для одуванчика такой зависимости нет, т.к. цветение и плодоношение его происходит раньше, и в листьях постепенно накапливаются АО к концу сезона. Содержание АО в «грязном» одуванчике в 1,5-2,0 раза больше, чем в «чистом», на протяжении всего сезона.

ECOLOGICALLY “PURE” AND “DIRTY” ZONES OF MOSCOW. SEASONAL CHANGES OF THE ANTIOXIDANT CONTENT IN PLANTS OF THESE ZONES

Misin V.M., Sazhina N.N., Burlakova E.B.

*Emanuel Institute of biochemical physics, RAS,
119334, Moscow, Kosygin str. 4;*

In such megapolis as Moscow, there are ecologically “pure” zones (parks, forest belts) and “dirty” (vicinities of roads, industrial zones). Formation and accumulation of biologically active substances, including antioxidants (AO), in plants of these zones is the dynamic process substantially depending on numerous factors of environment. As an example, a plantain (*Plantago major L.*) and a dandelion (*Taraxacum officinale L.*) - typical representatives of herbs have been chosen. They grow everywhere: in “pure” and “dirty” zones since early spring and till late autumn. The purpose of the present work – research of seasonal changes of the total antioxidant content in leaves of a plantain and a dandelion growing in these zones. Objects of research were water extracts of leaves of a plantain and a dandelion collected and dried during 2008 year. Leaves of these plants were collected in an ecologically “pure” place – on the brink of a

glade in the Kuzminsky forest park of Moscow and in a “dirty” place - at a roadside of highway of MKAD in the vicinity of the Kuzminsky forest park. In the present work an amperometric method of definition of the total antioxidant content was used. It is revealed that AO accumulation in leaves of these plants is the dynamic process depending on many factors the main things from which are “stressful”, “age” factors and the light exposure factor. Dependence of antioxidant accumulation processes on these factors explains the importance of functions which carry out these substances in plants. For plantain and dandelion leaves seasonal fluctuations of the antioxidant content have made 2-4 times, and they are stronger for a dirty zone. The minimum of the antioxidant content in plantain leaves is observed in the summer when there is its flowering and intensive AO accumulation in seeds, instead of in leaves. Such dependence for a dandelion is not present, since its flowering and seed formation occur earlier, and antioxidants in leaves are collected gradually during the season. The antioxidant content in “a dirty” dandelion is 1,5-2,0 times more than in “pure” throughout all season.

ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСА СКВОЗЬ ПРИЗМУ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ НА КЛЕТКУ УФ- ИЗЛУЧЕНИЯ И ОКСИДА АЗОТА

Васильева С.В., Стрельцова Д.А.

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
119334, Москва, ул. Косыгина, 4*

Современные мегаполисы испытывают постоянный дефицит кислорода: его содержание в атмосфере не превышает 12-15% при норме 21%. При этом на долю азота приходится 79%. Ежегодно атмосфера «обогащается» 750 тыс. тоннами примесей, из которых 40 – разнообразные окислы азота (NO_x) — источники фотохимического смога и вторичного загрязнения. Под действием УФ-излучения происходит фотохимическое окисление азота воздуха, главными продуктами которого являются NO и NO_2 . С ними связаны процессы деструкции озона и возрастания доли жесткого УФ-излучения (UVC, UVB), достигающего поверхности земли. УФ-излучение и NO - важнейшие антропогенные факторы и одновременно универсальные регуляторы метаболизма млекопитающих. Механизмы совместного действия NO и УФ-излучения на живые объекты исследованы фрагментарно и в основном в экспериментах *in vitro* в аэробных условиях.

Цель работы — изучение регуляции оксидом азота цито- и генотоксического действия УФ-излучения при комплексном воздействии этих факторов на живую клетку в условиях гипоксии.

Изучено УФ- излучение с $\lambda=254$ нм (UVC), летальное и мутагенное действие которого селективно ограничено формированием в ДНК циклобутиловых пиримидиновых димеров и пиримидин-пиримидиновых фотоподпродуктов, без образования свободных радикалов кислорода. В качестве моделей использованы изогенные по активности системы UvrABC -эксцизионной репарации ДНК штаммы факультативного анаэроба *E.coli* PQ37 uvr- и *E.coli* PQ65 uvr+ со слитым опероном [$\text{sfiA}::\text{lacZ}$] , позволяющим количественно изучать ДНК- повреждающую- генотоксическую (SOS-индуцирующую) активность физических и химических агентов по методу [3]. Донором NO был Fe-S- нитрозильный комплекс пенаконтит (Пена) в концентрации LD_{90} [4].

В нашей работе впервые установлено разнонаправленное влияние NO на цито- и генотоксическое действие УФ на клетки *E.coli* – 4-5-кратная сенсibilизация при гипоксии и 4,5-10-кратное протекторное действие в присутствии O_2 . при этом эффект сенсibilизации абсолютно зависит от аллеля uvr- и в штамме uvr+ не проявляется.

Ранее мы показали, что в присутствии кислорода оксид азота активирует ряд независимых ДНК-

репарационных процессов, способных подавить либо ослабить цито- и генотоксические эффекты УФ-облучения [5].

Впервые изучено совместное действие УФ-излучения ($\lambda=254$ нм) и NO на бактериальную клетку; в зависимости от наличия O₂ выявлена разнонаправленность воздействия NO: протекторное в присутствии O₂ и сенсбилизация при гипоксии.

1. Hussain A.S., Crispino N.H., McLaughlin B.E. et al. // J. Pharmacol. Exp. Ther. 1999. V.289. P. 895-900.
2. Romero-Graillet C., Aberdam E., Biagoli N. et al. // J. Biol. Chem. 1996. V.271. P. 28052-28056.
3. Quillardet Ph. Hofnung M. // Mutat. Res. 1988. V. 205. P. 107-118.
4. Санина Н.А., Руднева Т.Н., Лысенко К.А., Жукова О.С., Емельянова Н.С., Алдошин С.М., Водорастворимые биядерные катионные нитрозильные комплексы железа с природными алифатическими тиолилами, обладающие цитотоксической, апоптотической и NO-донорной активностью - заявка № РСТ/RU2008/000338 от 02.06.2008;
5. Васильева С.В., Искандарова К.А., Махова Е.В. // Генетика. 1991. Т.27. №5. С.809-818.

VIEW ON THE ECOLOGICAL PROBLEMS OF MEGALOPOLIS THROUGH THE PRISM OF JOINT EFFECTS OF UVR AND NITRIC OXIDE ON A CELL

Vasilieva S.V., Streltsova D.A.

*N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS
 119334, Moscow, Kosygina St., 4*

Modern megalopolises have constant deficiency of oxygen: its maintenance in atmosphere does not exceed 12-15 % at norm of 21 %. Thus on a nitrogen share of 79 % is necessary. Annually atmosphere is “enriched” by 750 thousands tons of impurity, from which 40 – are various oxides of nitrogen (NO)_x — the sources of a photochemical smog and secondary pollution. Under UV-radiation exposure there is a photochemical oxidation of air nitrogen, which main products are NO and NO₂. It’s playing one of the major role in destruction of ozone and increasing of a share rigid UV-radiation reaching earth surface (UVC, UVB). Thus UV-radiation and NO are the major anthropogenic factors. At the same time they are universal system regulators at all steps of a life – from bacteria to mammals. However mechanisms of joint action of NO and UV-radiation on live objects aren’t fully investigated.

The aim of our research work was the studying of possibility of regulation by NO of UV-induced cytotoxic and genotoxic effects during complex influence of these factors on a live cell in hypoxia conditions.

We used UVC-radiation with $\lambda=245$ nm, which directly causes the forming of pirimidine dimers and pirimidine pirimidinone photoproducts in DNA. For the experimental objects there were E.coli strains PQ37 uvr- and PQ65 uvr+, both are with the [sfiA::lacZ] operon. Nitrosyl iron complex PenA was used as a donor of NO.

In this study for the first time the sensitization phenomenon of E.coli cells by NO to cytotoxic and genotoxic effects of UV-radiation in law-oxygen conditions and protecting features of NO in aerobic conditions were described. Molecular basis of this processes should be studied.

ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЫ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Тен Т.И.¹, Красноштанова А.А.²

¹ГОУ лицей № 1560 г. Москвы,

123423, Москва, ул. Тухачевского, д.17 к.5.

²Российский химико-технологический университет

имени Д.И. Менделеева, 125047, Москва, Миусская пл., д.9.

Проблема загрязнения почвы в крупных городах техногенными отходами является одной из актуальных экологических проблем. Основными источниками техногенных загрязнений в городах является автомобильный транспорт, промышленные предприятия, а также бытовые отходы. На загрязненных почвах ухудшается рост растений, что, в свою очередь, снижает эффективность положительного влияния зеленых насаждений на состояние воздушной среды в городе. Поэтому целью данной работы явилось исследование содержания в почве минеральных примесей, а также состояние ее микрофлоры. В качестве объектов исследования были выбраны почвы пришкольной территории лицея. На пришкольной территории расположены ТЭЦ и Институт Курчатова, проходит крупная транспортная магистраль — улица Народного ополчения. На пришкольной территории много зеленых насаждений — вблизи школы расположен парк Серебряный бор. Поэтому состояние почвы вблизи каждого из перечисленных объектов будет различным. В ходе проведенных исследований было определено содержание в образцах почвы хлоридов, нитратов, активного хлора, сульфатов, ионов жесткости (кальция и магния), а также исследован состав микрофлоры почв. Было установлено, что наиболее загрязнена почва вблизи ТЭЦ и улицы Народного ополчения. На этой территории ПДК превышены по нитратам и сульфатам, а также ионам жесткости. Вблизи института Курчатова почва загрязнена хлоридами. Содержание активного хлора во всех образцах почв находится в норме, что связано с его быстрой разлагаемостью до хлоридов. В образцах почвы, взятых на территории Серебряного бора, содержание минеральных примесей не превышает ПДК. Исследование микрофлоры почв показало преобладание бактерий, причем денитрифицирующих, что связано с высоким содержанием нитратов. Полученные данные были сопоставлены с результатами, полученными в 2006 году. Установлено, что за прошедшие три года наблюдается увеличение концентраций минеральных компонентов в почве, что свидетельствует об ухудшении экологической ситуации.

CHEMICAL MONITORING OF SOIL OF SCHOOL TERRITORY

T.I. Ten¹, A.A. Krasnoshtanova²

¹Lyceum № 1560 of Moscow, 123423, Moscow, Tukhachevsky's street, 17/5

²D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, 125047, Moscow, Miussky square, 9

The problem of pollution of soil in big cities a technogenic waste is one of actual environmental problems. The basic sources of technogenic pollution in cities is the motor transport, the industrial enterprises, and also a household waste. On the polluted soils growth of plants worsens that, in turn, reduces efficiency of positive influence of green plantings on a condition of the air environment in a city. Therefore the purpose of the given work was maintenance research in soil of mineral impurity, and also a condition of its microflora. As objects of research soils of school territory of the lyceum 1560 located in Northwest district of Moscow have been chosen. In school territory are located by thermal power station and Institute named after Kurchatov, there passes a large transport highway — Narodnogo Opolcheniya street. Nevertheless, in school territory many green plantings — are direct near to school the park Serebryany bor is located.

Therefore the condition of soil near to each of the listed objects will be various. During the spent researches the maintenance in samples of soil of chlorides, nitrates, active chlorine, sulphates, rigidity ions (calcium and magnesium) has been defined, and also the structure of micro flora of soils is investigated. It has been established that the soil near to thermal power station and street of the National home guard is most polluted. In this territory of maximum concentration limit are exceeded on nitrates and sulphates, and also rigidity ions. Near to institute named after Kurchatov the soil is polluted by chlorides. The maintenance of active chlorine in all samples of soils is in norm that is connected with its fast destruction to chlorides. In the samples of soil taken in territory of the Silver pine forest, the maintenance of mineral impurity does not exceed maximum concentration limit. Research of microflora of soils has shown prevalence of bacteria, mainly denitrificated, that is connected with the high maintenance of nitrates. The obtained data has been compared with the similar results received in 2006. It has been established that for the last three years the increase in concentration of mineral components in soil that testifies to deterioration of an ecological situation is observed.

ПОЧВЕННО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ КРЕПОСТИ НИЕНШАНЦ НА МЕСТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОМПЛЕКСА «ОХТА-ЦЕНТР» (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ): ПАМЯТЬ ЛАНДШАФТА

Русаков А.В.¹, Никонов А.А.², Пинахина Д.В.¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, spp-06@mail.ru; niensoil@mail.ru

²Институт физики Земли РАН, Москва, nikonov@ifz.ru

Проведенные исследования палеокатен в ходе археологических работ показали, что основными компонентами исходного почвенного покрова в устье реки Охта являются целинные дерново-глеватые и глеевые почвы. Погребенные почвы (профиль читается до глубины $\approx 1,5$ м) маркируют исходную поверхность с абс. отм. 2–3 м, перекрытую культурным слоем ($\approx 2-3$ м), на котором сформированы современные урбаноземы и экраноземы.

В большинстве случаев гумусовые горизонты и срединная толща палеопочв сформированы на континентальных (аллювиальных) супесчаных (содержание фракции мелкого песка составляет 60–80 %) сортированных отложениях, в то время как нижняя часть их профилей развита на бассейновых (эстуарных) более грубых супесчано-песчаных наносах. Исключительно важным в палеогеографическом отношении является тот факт, что погребенные дерновые заболоченные почвы сформированы в пределах толщи, разделяющей средневековые культурные слои (13–16 вв.) (горизонты [A], [Ag] и [ACg]) и неолитические стоянки (5–7 тыс. л.н.). В ряде случаев палеогумусовые горизонты погребенных почв, мощность которых составляет 20–30 см, перекрыты хорошо сохранившимся тонким (1 см) эуτροφным торфяным слоем, отделяющим палеопочву от средневековых культурных слоев. Это указывает на отсутствие сильного антропогенного воздействия на исходную поверхность и позволяет диагностировать исходный палеорельеф отдельных участков в период возведения крепости Ниеншанц.

Погребенные почвы характеризуются довольно большим содержанием органического углерода ($C_{\text{орг}}$ 2,3–4,8 % для гор. [A], [Ag] и 1,0–2,5 % для гор. [ACg]). Величины актуальной кислотности в верхней части профилей палеопочв варьирует от кислой до слабощелочной ($pH_{\text{вод}}$ 5,2–7,5), средней и нижней частях – от сильнокислой до слабокислой ($pH_{\text{вод}}$ 3,2–6,7).

Таким образом, палеопочвенные исследования в ходе археологических работ в районе Ниеншанца помогают реконструировать этапы развития рельефа территории в среднем и позднем голоцене и отражают память ландшафта.

SOIL-ARCHAEOLOGICAL RESEARCHES OF TERRITORY OF A FORTRESS NIENSCHANZ ON A COMPLEX SITING OKHTA-CENTRE (ST.-PETERSBURG): MEMORY OF A LANDSCAPE

Rusakov A.V.¹, Nikonov A.A.², Pinachina D.V.¹

¹*Sankt-Petersburg State University, St.-Petersburg, spp-06@mail.ru; niensoil@mail.ru*

²*Institute Physics of the Earth, the Russian Academy of Sciences, Moscow, nikonov@ifz.ru*

The conducted researches of paleosols during archaeological works have shown that the basic components of an initial soil cover in a river Okhta mouth are virgin Sod-Gleyed and Gley soils. Buried soils (the profile is read to depth $\approx 1,5$ m) mark an initial surface with a.s.l. 2–3 m, covered by cultural layer (≈ 2 –3) on which modern Urbanozems and Ecranozems are formed.

In most cases humus horizons and median thickness of paleosols are developed on continental (alluvial) sandy (the content of fraction of small sand are 60–80 %) sorted deposits while the bottom part of their profiles is developed on basin (estuarian) more coarse sandy-loam-sandy-sandy deposits.

In paleogeographical aspect the fact is all-important, what buried Sod-swampy soils are formed within the thickness dividing medieval cultural layers (13–16 centuries) (Horizons [And], [Ag] and [ACg]) and neolithic site (5–7 thousand years). In some cases paleohumus horizons of the buried soils, which thickness very between 20–30 cm, are covered by well remained thin (1 cm) eutrophic peat layer separating paleosol from medieval cultural layers. It specifies in absence of strong anthropogenous influence on an initial surface and allows to diagnose initial paleorelief of separate sites in building of a fortress Nienschanz.

Buried soils are characterized by big enough maintenance of organic carbon (2,3–4,8 % for [And], [Ag] horizons and 1,0–2,5 % for [ACg] horizons). The actual acidity in the top part of paleosol profiles varies from sour to alkaline (pH_{water} 5,2–7,5), in average and bottom parts from strongly sour to subacidic (pH_{water} 3,2–6,7).

Thus, paleopedological researches during archaeological works around Nienschanz help to reconstruct stages of development of a relief of territory on the Middle and Late Holocene and reflect memory of a landscape.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА (НПР) И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО СТРЕССА

Чихачева Т.Л., Пономарева Т.В., Дробушевская О.В.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 660036, Россия, Красноярск, Академгородок, 50/28

Норильск входит в число городов с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Превышение вредных выбросов с предприятий комбината происходит здесь в среднем 240 дней в году [Ревич, 2007], при этом в зону воздействия попадает территория общей площадью около 7 млн. га [Зубарева и др., 2003]. Наибольшая техногенная нагрузка приходится на НПР.

Цель исследования - выявление пространственно-временной организации экосистем НПР: структуры и биоразнообразия фитоценозов, с оценкой жизненного состояния компонентов фитоценоза, структуры и состояния почв в условиях длительного промышленного загрязнения; зонирование территории НПР по степени нарушенности экосистем. В основе лежат данные комплексных натурных обследований,

оригинальный картографический материал. Применялись классические методы исследований с учетом специфики исследуемого района.

Выявлено, что в результате длительного загрязнения произошло полное или частичное разрушение исходной структуры растительных сообществ, что сопровождается существенным ухудшением жизненного состояния компонентов фитоценозов, снижением биоразнообразия, сменой доминантов растительного покрова (гибель мохово-лишайникового покрова, внедрение злаков, таких как *Calamagrostis sp.* и др.), регрессивной направленностью лесообразовательного процесса, деградацией почвенного покрова. Происходит смена исходных тундровых и лесных сообществ на техногенные тундры. В результате техногенной трансформации вещественного состава, наблюдается замещение почв естественных ландшафтов на антропогенно-преобразованные (хемоземы, абраземы и др.).

По состоянию растительного и почвенного покрова на территории НПП выделяются 3 зоны нарушенности природных экосистем: тотально, сильно и умеренно нарушенные.

SPATIAL AND TEMPORAL ORGANIZATION OF NATURAL ECOSYSTEMS OF NORILSK INDUSTRIAL REGION (NIR) AND THEIR TRANSFORMATION UNDER TECHNOGENIC STRESS

Chikhacheva T.L., Ponomareva T.V., Drobushchevskaya O.V.

*V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS,
Academgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036, Russia*

Norilsk is included into a number of cities with the highest level of atmospheric pollution. Harmful emissions excess from the plants' complex occurs here on the average 240 days per a year [Revich, 2007]. The area being under influence of an industrial complex is about 7 million hectare [Zubareva, etc., 2003]. The territory of NIR is exposed to the greatest influence.

The research objectives are to reveal spatial and temporal organization of NIR ecosystems (structure and biodiversity of vegetative community, viability of its components, soils structure and condition under long industrial pollution); to allocate zones of ecosystems damage on NIR territory. The data of complex expedition, original maps of vegetative and soil cover are a basis of the research proposed. Classical methods to study of the ecosystems are used.

It is established that the initial structure of vegetative communities was fully or in part transformed as a result of long pollution. It is accompanied by essential weakening of viability of vegetative communities components, decreasing of plant species diversity, changing in vegetative dominants (disappearance of a moss-lichen cover, invasion of herbs, e.g. *Calamagrostis sp.*), a regressive trend of forest forming processes and degradation of soil cover. The natural tundra and forest communities were replaced by technogenic tundra communities. As a result of transformation of soil matter composition, soils of natural landscapes were replaced by anthropogenic soils (chemical modified soils, abrosols).

Based on the current estimations of the vegetative and soil covers the NIR territory has been divided into three zones of total, strong and moderate damages.

СЕКЦИЯ 2
SECTION 2**ЭКОЛОГИЯ ВОДЫ МЕГАПОЛИСОВ**
WATER ECJKJLOGY IN MEGAPOLISES**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ**
ORAL PERORTS**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ**
ЭКОЛОГИИ БОЛЬШОГО ГОРОДА

Хренов К.Е., Козлов М.Н., Доможаков Д.И.

Россия, Москва, МГУП “Мосводоканал”

Москва – самый густонаселенный город не только страны, но и всей Европы. По состоянию на начало 2009 года численность постоянно проживающего населения города составляла свыше 10,5 млн. человек. Ежедневно в Москве образуется порядка 12 тысяч тонн твердых бытовых отходов, в воздух выбрасывается в среднем 5 тыс. тонн загрязняющих веществ, канализационные очистные сооружения принимают свыше 6 млн. м³ сточных вод.

В этих условиях для сохранения здоровья населения крайне важно чтобы централизованная система водоснабжения обладала высокой степенью надежности и обеспечивала подачу качественной питьевой воды. Качество питьевой воды является залогом здоровья населения, так как вне зависимости от того, каким образом загрязняющие вещества попадают в организм человека, они выводятся с водой, которую потребляет человек.

Водоисточники города, в последние годы подвергаются повышенной антропогенной нагрузке. Растет отвод земель в зонах источников водоснабжения. Застройка берегов водохранилищ коттеджами и коттеджными поселками, которые зачастую не обеспечены очистными сооружениями, приводит к ухудшению качества воды; повышается опасность залповых загрязнений.

За прошедшие годы на старейшей станции водоподготовки в Москве – Рублевской станции была внедрена технология озонсорбции. Одной из важнейших современной технологией водоподготовки - продуктом развития мировой научно-промышленной базы является мембранная фильтрация. Эта технология, в дополнение к технологии озонирования и сорбции, была внедрена на новой станции водоподготовки – Юго-Западной водопроводной станции производительностью 250 тыс. куб. м в сутки.

Систему канализации зачастую называют “экологическим щитом города”. Чтобы оценить важность системы канализации в целом и эффективной очистки сточных вод в частности необходимо сказать, что в черте Москвы, доля очищенных вод в реке Москве составляет свыше 50%.

Очистка и утилизация городских сточных вод всегда оставалась крайне серьезной проблемой. С наступлением новых технологий, ситуация кардинальным образом меняется. Сегодня канализация для крупного города – источник возобновляемых ресурсов. При сбраживании осадка выделяется биогаз, который может использоваться для получения электрической энергии. Тепловая энергия также важный энергетический ресурс. Благодаря технологии тепловых насосов, тепловая энергия канализационных стоков может утилизироваться для отопления производственных и жилых зданий и сооружений. Таким образом, построенная на биотехнологиях обработки сточных вод система канализации является важным источником альтернативной энергетики, в условиях современного

крупного города.

Сегодня в Москве это направление активно развивается. На Курьяновских очистных сооружениях города в начале 2009 года была введена в эксплуатацию первая миниТЭС на биогазе мощностью 10 МВт. В разработке находится аналогичное сооружение на Люберецких сооружениях; вторую мини ТЭС планируется ввести в эксплуатацию в 2011 году. Тепловая энергия также утилизируется. На первой стадии в городе была введена в эксплуатацию уникальная система утилизации снега, убираемого с улиц города, на снегосплавных пунктах. Загрязненный снег, попадая в канализационные коллекторы, плавится за счет тепла сточных вод, и подвергается обработке на канализационных очистных сооружениях. Два года назад, с одной из канализационных насосных станций было начато внедрение технологии тепловых насосов. Сегодня работы ведутся по утвержденной программе. Расчеты показывают, что температурный потенциал канализационных стоков после очистки позволит обеспечить отоплением порядка 15 млн. квадратных метров жилья.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF WATER TREATMENT AND THEIR ROLE IN BIG CITY ECOLOGY

K.Ev.Khrenov, M.N.Kozlov, D.I.Domozhakov

Russia, Moscow, Mosvodokanal MPUE

Moscow is the most densely populated city not only in Russia, but in Europe overall. As of the beginning of 2009, the city had more than 10.5 million residents. Every day Moscow produces some 12,000 tons of solid household waste, and emits on average 5,000 tons of pollutants into the air. Sewer treatment facilities process some 6 million cubic meters of sewage per day.

In these conditions, to protect the health of the population it is extremely important that the centralized system of water supply is highly reliable and provides high-quality potable water. The quality of potable water is crucially important for human health because regardless of how the polluting substances get into the human body, they are released with the water consumed by the person.

Over the last several years water sources of the city have been exposed to increased anthropogenic loads. Zones are frequently allotted for construction and other projects in the areas of water supply. Newly built cottages and cottage settlements along the waterline are frequently not equipped with any waste treatment facilities, which leads to deteriorated water quality and poses a threat of supercritical pollution.

Over the last several years the oldest water treatment plant in Moscow, Rublevskaya, has been using the biological activated carbon filtration method. One of the major advanced technologies of innovative water treatment is the membrane filtration method. This technology, in addition to the technology of ozonation and activated carbon filtration, was also introduced at the new water treatment station, South-West Water Treatment Plant, with the output of 250,000 cubic meters a day.

The wastewater disposal system has been frequently named the city's "environmental shield." To appreciate the importance of sewage water treatment on the whole and effective waste water treatment in particular, it must be mentioned that within Moscow city limits, the share of treated water in the Moskva River exceeds 50%.

Treatment and recycling of municipal waste water has always remained an extremely important problem. With the advance of new technologies, the situation has changed considerably. Today the sewage system of a large city is a source of renewable resources. The process of sludge digestion produces biogas which can be used to generate electric energy. Thermal energy is also an important power resource. The technology of thermal pumps allows thermal energy of sewer drains to be used for heating industrial and residential buildings and constructions. Putting new biotechnologies to good use in processing sewage is an important

source of alternative power in modern large cities.

Moscow has seen rapid development in this sector. In early 2009 Kuryanovo wastewater treatment facilities placed into operation the first biogas-fueled heating plant with the capacity of 10 MW. A similar construction is underway at Lyuberetsy wastewater treatment facilities; the second heating plant is expected to be placed in operation in 2011. Thermal energy is also being utilized. The first stage of the process at the city level is the unique system of recycling the snow evacuated from city streets by means of snow-melting machines. The snow is discharged into sewage collectors where it is melted in warm sewage water, and then processed at sewage treatment facilities. Two years ago, one of sewage pumping stations introduced the technology of thermal pumps. Today these projects are implemented within the framework of a target program. Calculations show that the temperature potential of sewage drains following water treatment will allow to provide heating for some 15 million square meters of housing.

ВЛИЯНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЭКОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА

Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.

НИИЭЧиГОС им. А.Н. Сысина РАМН,

119992, Москва, Погодинская ул., д.10/15 стр.1

В 21 веке достаточный доступ населения к питьевой воде гарантированного качества становится глобальной проблемой Мира. Питьевая вода является важным фактором формирования здоровья и качества жизни человека.

Некачественная вода является причиной ухудшения состояния здоровья населения по ряду показателей: установлена связь водных вспышек инфекционных заболеваний с бактериальным и вирусным загрязнением воды; интенсивное хлорирование недостаточно очищенных вод приводит к образованию хлорорганических соединений, многие из которых обладают мутагенной или канцерогенной активностью; выраженный недостаток в поверхностных водоисточниках фтора является причиной высокой заболеваемости населения РФ кариесом, а его избыток - флюорозом; особенности основного солевого состава питьевой воды в ряде регионов России являются причиной развития уролитиаза (мочекаменной болезни), заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта. Указанные изменения состояния здоровья населения при потреблении недоброкачественной питьевой воды становятся очевидными и в свете роста требований по контролю качества питьевой воды, что нашло отражение в проекте Федерального закона Технического регламента «О безопасности питьевой воды».

Многолетние исследования Института позволяют определить приоритетные задачи по улучшению питьевого водоснабжения в РФ, к которым, наряду с усилением требований к охране водоемов от загрязнения, относятся: внедрение современных эффективных методов водоподготовки (окислительно-сорбционные, мембранные, электрохимические, физические и т.д.); переход на более защищенные от загрязнений подземные воды; использование при реконструкции и строительстве разводящих сетей высококачественных материалов; внедрение при необходимости бытовых и коллективных водоочистных устройств для доочистки водопроводной воды в пунктах ее потребления; повсеместное развитие аккредитованных производств по выпуску расфасованных питьевых вод высшей категории качества и достаточное обеспечение ими населения РФ.

THE INFLUENCE OF DRINKING WATER ON HUMAN ECOLOGY

Yu. A. Rakhmanin, R. I. Mikhailova

A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Health of the Russian Academy of Medical Sciences,

Pogodinskaya street, 10/15, building 1, Moscow 119992 Russia

In the twenty first century, the adequate availability for the population of the drinking water of secured quality is becoming a global problem. Drinking water is an important factor of forming the health and life quality of humans.

The water of poor quality is a cause of deteriorating the health status of the population by some indicators: one has revealed the connection of the water outbreaks of infectious diseases with the bacterial and viral pollution of water; the intensive chlorination of inadequately purified waters results in forming chloroorganic compounds many of which are mutagenically and carcinogenically active; the pronounced deficiency of fluorine in surface water sources is a cause of a high rate of caries cases among the population of Russia and its redundancy – of fluorosis; certain specific features of the basic salt composition of drinking water in some regions of Russia are a cause of developing urolithiasis, cardiovascular and gastric diseases. The above-mentioned changes in the health status of the population under the consumption of the drinking water of poor quality are also becoming obvious due to the increased requirements to the quality control of drinking water which were reflected in the draft of the Federal law of the technical regulations of the drinking water safety.

The Institute's investigations over a long period of time allow to determine the primary tasks dealing with the improvement of the drinking-water supply in the Russian Federation which include - together with the stricter requirements to the pollution protection of water reservoirs - the implementation of modern effective methods of water conditioning (oxidation-sorption, membrane, electrochemical, physical ones etc.); the change-over to underground waters which are better protected against pollution; the use of high-quality materials under the reconstruction and building of distributing networks; the implementation if necessary of household and collective water-purification devices for the final purification of piped water in consumption points; the general development of accredited enterprises dealing with the output of the packed drinking waters of superior quality and the adequate provision with them of the population of Russia.

НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПРЕСНЫХ ВОД МЕТОДОМ ОПТИЧЕСКОЙ КАРДИОГРАФИИ МОЛЛЮСКОВ

**Петросян В.С.^{1,2}, Храменков С.В.³, Аверочкина И.А.^{1,2}, Барон В.Д.⁴,
Волков С. В.⁴, Козлов М.Н.³, Ольшанский В.М.⁴, Скородумов С.В.⁴,
Филенко О. Ф.⁵**

¹ Центр «Экология и Здоровье», ² Химический факультет МГУ, ³

МГУП «Мосводоканал», ⁴ Институт проблем эволюции и экологии РАН,

⁵ Биологический факультет МГУ

В практику контроля качества воды некоторых европейских стран всё чаще включают методы биотестирования. Это в первую очередь относится к системам водоснабжения больших городов. Резкое изменение поведения или физиологических реакций водной биоты, как правило, вызвано изменением значимых параметров воды, т.е. является серьёзным поводом для прекращения подачи

воды населению и выявления причин изменения поведения или физиологических ритмов биотестов. В качестве биотестов используют различные виды биоты – рыб, ракообразных, моллюсков. Предпочтение следует отдавать местным видам, живущим в природной воде, аналогичной подаваемой в системы водоснабжения городов, с близкими физическими и химическими параметрами.

Обоснование выбора кардиоритма в качестве контролируемого процесса в целях биотестирования описано в научной литературе и опробовано на практике. Аргументы выбора моллюсков в качестве биотестов широко известны. Одним из них является малая подвижность моллюска, облегчающая техническую сторону регистрации кардиоритмов и не позволяющая моллюску покинуть место вредного воздействия. По сравнению с рыбами и ракообразными с их активной социальной жизнью, существенно определяющей изменения кардиоритмов, моллюски показывают большую стабильность и чёткую корреляцию изменений кардиоритмов и физико-химических характеристик воды.

В данной работе для оценки качества вод, подаваемых в Москву, тест-объектом была выбрана беззубка, *Anodonta cygnea*, – моллюск, широко распространённый в водоёмах Подмосковья. В результате выполненных исследований создан двухканальный оптический кардиограф, позволяющий регистрировать кардиоритмы, вычислять периоды кардиоритмов, осуществлять непрерывный мониторинг изменений кардиоритмов, и, соответственно, качества вод. Проведённые испытания показали, что появление в воде токсичных веществ сопровождается существенными и статистически достоверными изменениями кардиоритмов пресноводных моллюсков.

Очевидно, что для широкого использования пресноводных моллюсков в системе биотестирования качества вод необходимо в применяемых системах значительно увеличить число каналов (например, до двенадцати), что позволит регистрировать изменения кардиоритмов у группы особей, часть из которых может быть подвергнута воздействиям, а часть будет находиться в контрольных условиях, исключающих внешнее воздействие.

CONTINUOUS MONITORING OF FRESH WATER QUALITY BY MEANS OF OPTICAL CARDIOGRAPHY OF SHELLFISH

**V.S. Petrosyan^{1,2}, S.V. Khramenkov³, I.A. Averochkina^{1,2}, V.D. Baron⁴,
S.V. Volkov⁴, M.N. Kozlov³, V.M. Olshansky, S.V. Skorodumov⁴, O.F. Filenko⁵**

¹Center “*Ekologiya i Zdorovye*” (Center of Ecology and Health);

²College of Chemistry, Moscow State University;

³MGUP Mosvodokanal;

⁴Institute of Evolution and Ecology Studies of the Russian Academy of Sciences; ⁵ College of Biology, Moscow State University

Water quality control as practiced in some European countries includes biotesting methods increasingly more often. This method is most often used in water supply systems of large cities. Abrupt changes of behavior of physiological reactions of the aquatic biota is usually related to changes in important qualities of water, necessitating interruption of water supply to population and testing the behavior and physiological rhythms of the aquatic biota. Various types of biota are used for biotesting, such as fish, crayfish, and shellfish. Preference should be given to local species that live in the water similar to that provided in urban water supply networks, with similar physical and chemical parameters.

Cardiac rhythm has been selected as a controlled process for biotesting for a number of reasons supported by practice and researched in professional literature. Shellfish have often been selected as biotesting material for their low mobility, which allows to simplify the technical side of cardiac rhythm

registration and does not allow the shellfish to leave the affected area. Compared to fish and crayfish with their active social life which considerably affects their cardiac rhythm, shellfish show better stability and precise correlation between cardiac rhythm changes and physical and chemical characteristics of the water.

In this paper the authors selected swan mussel (*Anodonta cygnea*), to assess the quality of water in Moscow. The swan mussel is widely represented in Moscow Region. The study used a two-channel optical cardiograph to register the cardiac rhythms, calculate their periods and monitor continuously the changes in the cardiac rhythm thus monitoring the quality of the water. The testing showed that toxic substances lead to significant and statistically valid changes in cardiac rhythms of fresh water shellfish.

In order to use the fresh water shellfish as biotesting tool, the number of channels must be increased (e.g., to 12), to register changes in cardiac rhythms in groups of shellfish and compare between the affected groups and the groups in control conditions where any harmful influences could be avoided.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ НА ВОДОСНАБЖЕНИЕ МЕГАПОЛИСА

Шушкевич Е.В., Поршнева В.Н., Благова О.Е.

МГУП «Мосводоканал»

Состояние источников водоснабжения в значительной степени определяет технологическую схему подготовки питьевой воды на водопроводных станциях.

Комплекс мер по охране поверхностных водоемов Москвы позволяет предупредить катастрофический рост воздействия интенсивной хозяйственной деятельности на площади водосбора. Однако положительное влияние реализуемых мероприятий носит “отложенный” характер в силу растянутости во времени как эвтрофикации, так и снижения уровня трофии водоема.

Сегодня состояние уровня загрязнения московских источников водоснабжения по основным показателям можно оценить как стабильное, но неудовлетворительное. В наибольшей степени это относится к воде р.Москвы по микробиологическим показателям. Отмечается также сезонное развитие планктона, неприятные запахи воды, высокая перманганатная окисляемость и т.д. В связи с наличием на площади водосбора большого количества предприятий и населенных пунктов сохраняется угроза аварийного загрязнения источников водоснабжения.

Для выполнения все более строгих нормативных требований к качеству питьевой воды необходимо улучшение качества воды на водозаборах и гибкая технология водоподготовки. Первое реализуется путем мониторинга траектории движения воды, оперативного поиска и ликвидации источника загрязнения и управления гидрологическим режимом. Необходимая глубина очистки воды на существующих станциях водоподготовки достигается изменением режима реагентной обработки, промывки очистных сооружений и т.д. Однако для обеспечения надежности очистки воды независимо от состояния водоемов требуется применение современных эффективных методов, увеличивающих степень извлечения из воды всех видов загрязнений. Предусматривается одно- или двухстадийное озонирование для окисления органических и неорганических соединений с целью повышения эффективности процессов коагулирования, осветления и сорбции; одновременно обеспечивается дезодорация воды. Применение на завершающей стадии очистки ультрафильтрационных мембран позволяет повысить глубину удаления взвешенных частиц, включая все виды микробиологического загрязнения. Опыт работы таких технологических схем в системе централизованного водоснабжения Москвы подтверждает получение качества питьевой воды на уровне развитых стран мира.

IMPACT OF ECOLOGICAL CONDITION OF THE WATER SOURCES ON THE WATER SUPPLY OF A MEGACITY

Shushkevich E.V.

Mosvodokanal MSUE, 105005, Russia, Moscow, Pleteshkovski pereulok, 2

The condition of the water sources to a great extent determines the technology of drinking water treatment at the water treatment facilities.

The package of measures on the protection of the Moscow water sources ensures preventing a catastrophic increase of the intensive economic activity impact on the catchment area. However, any positive effect of the protective actions is somehow “delayed” because of the extended character of both eutrophication and water body trophicity elimination.

The present-day level of the Moscow water sources pollution by the main parameters can be evaluated as stable; however not satisfactory. It is mostly true in relation to the microbiological characteristics of the Moskva-River water. Seasonal growth of plankton, ill water odours, high permanganate oxidability etc were also reported.. Because of the numerous industrial enterprises and settlements located on the territory of the catchment area the threat of the incidental pollution of the water sources still exists.

In order to meet more stringent potable water quality standards certain water quality improvement at the water intakes and flexible treatment technologies are needed. The first could be achieved by monitoring the water route, operational detection and elimination of the pollution source, hydrologic regime management. The required level of water treatment at the existing water facilities can be provided by chemical treatment change, treatment facilities washing etc. However, to ensure sustainable water treatment irrespective of the water sources condition advanced efficient technologies should be applied that enhance the removal of any pollutants from water. Single-stage or two-stage ozonation for oxidation organic and inorganic compounds shall be envisaged in order to improve the efficiency of coagulation, clarification and sorption; simultaneously water deodorization is ensured. The use of ultra filtration membranes at the final stage enhances the level of removal of suspended solids including any type of microbiological pollution. The experience of operating similar systems in the Moscow water supply evidences the production of potable water meeting the highest world quality standards.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНЕЙШИХ В РОССИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, РАБОТАЮЩИХ С УДАЛЕНИЕМ АЗОТА И ФОСФОРА

Пахомов А.Н., Козлов М.Н., Стрельцов С.А., Мойжес О.В.

МГУП «Мосводоканал», 107005, Россия, Москва, Плетешковский переулок, 2

Обеспечение качества очищенной сточной воды до нормативов сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения является одной из приоритетных задач МГУП “Мосводоканал”. Ввод в эксплуатацию в 2006 году нового блока удаления биогенных элементов (УБЭ) на Люберецких очистных сооружениях производительностью 500 тыс.м³/сутки стал одним из этапов решения поставленной задачи. Проектные показатели качества очищенной сточной воды обеспечивают выполнение российских нормативов культурно-бытового назначения: взвешенные вещества - 8 мг/л, БПК₅ - 4 мг/л, N-NH₄ -1 мг/л, N-NO₂ - 0,02 мг/л, N-NO₃ -9,1 мг/л, P-PO₄ -0,9 мг/л. В основе технологии очистки сточных вод, использованной на данном блоке, лежит УСТ-процесс. На сооружениях блока УБЭ реализован «карусельный» принцип организации рецикла денитрификации. Сточные воды городов России характеризуются весьма низким отношением ХПК к общему азоту и общему фосфору.

Это значительно усложняет реализацию процессов симультантного биологического удаления азота и фосфора в промышленных условиях и требует проведения весьма точных расчетов сооружений и высокого уровня их эксплуатации. Работа сооружений блока УБЭ полностью автоматизирована. Динамика качества поступающей на блок и очищенной воды представлено в таблице.

Качество осветленной и очищенной воды за период с 2007 по 2009 год*.

Период, год	N-NH ₄ , мг/л	N-NO ₂ , мг/л	N-NO ₃ , мг/л	P-PO ₄ , мг/л
2007	23,5/0,6	-/0,02	-/9,2	2,5/1,1
2008	26,9/0,7	-/0,02	-/9,2	3,4/1,7
2009	25,7/0,4	-/0,02	-/7,4	2,5/0,9

*осветленная/очищенная сточная вода

THE EXPERIENCE OF CONSTRUCTING AND OPERATING THE BIGGEST IN RUSSIA WASTEWATER TREATMENT FACILITIES WITH NITROGEN AND PHOSPHORUS REMOVAL

A.N.Pakhomov, M.N.Kozlov, S.A.Streltsov, O.V.Moyzhes

Mosvodokanal MSUE, 105005, Russia, Moscow, Pleteshkovski pereulok, 2

Producing high-quality effluent that corresponds the standards for fish-husbandry water bodies has been a priority task of Mosvodokanal Moscow Public Enterprise. Implementation in 2006 a new advanced wastewater treatment facility with nutrient removal with a capacity of 500 000 m³ per day at the Lyubertsy Wastewater Treatment Plant has become another phase in fulfillment of the task set. The design parameters of the effluent quality ensure requirement the Russian cultural-domestic standards, i.e. SS- 8 mg/l, BOD₅ – 4 mg/l; N-NH₄ – 1 mg/l; N-NO₂ – 0.02 mg/l, N-NO₃ – 9.1 mg/l, P-PO₄ – 0.9 mg/l.

The technology applied in the new facility is based on UCT-process. Was used the “carrousel” principle of recycle-denitrification arrangement.

Compared to the wastewater at the Western European treatment facilities the wastewater in Russian cities is characterized by a rather low relation COD to total nitrogen and total phosphorus. This fact complicates the process of simultaneous biological full-scale removal of nitrogen and phosphorus and requires precision design of the facilities and high level of their operation. The nutrient removal stage has been completely automated.

The dynamics of the quality of incoming raw sewage at the new stage and effluent has been given in the Table.

**Table
Influent and Effluent quality Parameters From 2007 to 2009*.**

Year	N-NH ₄ , mg/l	N-NO ₂ , mg/l	N-NO ₃ , mg/l	P-PO ₄ , mg/l
2007	23,5/0,6	-/0,02	-/9,2	2,5/1,1
2008	26,9/0,7	-/0,02	-/9,2	3,4/1,7
2009	25,7/0,4	-/0,02	-/7,4	2,5/0,9

*influen/effluent

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ВОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Срельцов С.А., Битиев А.В.

Россия, Москва, МГУП «Мосводоканал»

В последние десятилетия прогресс в развитии сооружений очистки сточных вод и обработки осадка во всем мире тесно связан с ресурсосбережением. Важнейшим ресурсом энергосбережения является обработка осадка сточных вод, представляющего, с современной точки зрения, биомассу, которая может быть эффективно конвертирована в биогаз, путем биологической анаэробной переработки (метанового сбраживания).

На Курьяновских и Люберецких очистных сооружениях МГУП «Мосводоканал» давно и эффективно используется процесс метанового сбраживания осадка, позволяющий получать из органического вещества осадка биогаз, содержащий около 65% метана.

В процессе очистки сточных вод на московских очистных сооружениях образуется около 35 тыс м³/сут осадка (ок. 13 млн.м³/год). В пересчете на сухое вещество осадка это составляет более 1000 т/сут или 400 тыс.т/год. Весь образующийся на очистных сооружениях осадок подвергается сбраживанию в метантенках. В настоящее время в хозяйстве МГУП «Мосводоканал» находится 44 метантенка общим объемом 280 тыс. м³.

Эффективность работы метантенков в значительной степени определяет общие затраты на обработку и утилизацию осадка. Поскольку органические загрязнения трансформируются в биогаз, то повышение эффективности сбраживания дает двойную экономию: во-первых, за счет получения дополнительного биогаза, являющегося ценным топливом, во-вторых, за счет сокращения количества осадка, подлежащего дальнейшей обработке.

Начиная с 1998г., МГУП «Мосводоканал» проводит комплексную реконструкцию метантенков, что позволило увеличить выработку биогаза в 1,7 раза. Его количество в настоящее время составляет около 250 тыс. м³/сутки. (более 90 млн.м³/год.). В летний период количество вырабатываемой из биогаза тепловой энергии стало превышать технологические потребности очистных сооружений. Это позволило перейти к следующему этапу - утилизации биогаза в газопоршневых генераторах с выработкой электроэнергии и получением дополнительного тепла.

Постановлением Правительства Москвы №176-ПП «О развитии систем водоснабжения и канализации города Москвы на период до 2020 года» было намечено построить на Курьяновских и Люберецких очистных сооружениях, за счет средств сторонних инвесторов, две мини-ТЭС мощностью по 10 МВт каждая. На конкурсной основе был определен инвестор на строительство мини-ТЭС – австрийский концерн «ЕФН», с которым от лица Правительства Москвы заключены инвестиционные контракты на строительство мини-ТЭС.

В январе 2009г. мини-ТЭС на Курьяновских очистных сооружениях была пущена в эксплуатацию. Мини-ТЭС обеспечивает электроэнергией 50% основных технологических потребителей на станции и работает параллельно с сетью ОАО «МОЭСК». Также мини-ТЭС обеспечивает 30% потребностей станции в тепловой энергии. Это позволит осуществлять процесс очистки сточных вод в условиях возможного отключения внешних источников энергоснабжения.

Строительство аналогичной мини-ТЭС разворачивается на Люберецких очистных сооружениях. В комплексе с мини-ТЭС на Люберецких очистных сооружениях планируется построить сооружения сушки осадка. Тепловая энергия, необходимая для сушки осадка будет поступать от мини-ТЭС, что позволит высушивать до 25% от общего объема образующегося на станции осадка после фильтр-прессов. В результате объем осадка, подлежащего вывозке и складированию на полигонах сократится на 60 тыс.м³/год.

ALTERNATIVE HYDROPOWER

Sergey A. Streltsov, Alexey V. Bitiev

Russia, Moscow, Mosvodokanal MPUE

Over the last several decades there has been significant progress in development of wastewater and sludge treatment worldwide in terms of resource saving technologies. One of the most important resource-saving techniques is wastewater sludge processing. Wastewater sludge is considered biomass, which can be effectively processed into biogas by means of biological anaerobic processing (methane fermentation).

Mosvodokanal has long been effectively using the sludge digestion method at Kuryanovo and Lyubertsy Wastewater Treatment Plants, whereby the organic substance is transformed into biogas, containing some 65% of methane.

Wastewater treatment at the Moscow wastewater treatment plants produces some 35,000 m³ of sludge per day (around 13 mln m³ a year), or over 1,000 tons of dry solids a day (400,000 tons a year). The sludge is digested in digesters. As of today Mosvodokanal MPUE has 44 digesters with a total capacity of 280,000 m³.

The effectiveness of digester operation is determined to a large extent by the expenses related to processing and reclamation of the sludge. Since the organic pollutants are transformed into biogas, the effectiveness of digestion helps to save twice: firstly by generating additional biogas, which can be used as valuable fuel, and secondly, by reducing the amount of sludge for further processing.

Since 1998 MPUE Mosvodokanal has been working on comprehensive upgrade of digesters, which allowed to increase the output of biogas by 1.7 times. As of today some 250,000 m³ of biogas is generated daily (a total of more than 90 mln m³ of biogas a year). In the summer the amount of thermal power produced from the biogas exceeded the amount of power needed to satisfy the technological needs of the wastewater treatment plant. This allowed to proceed with the next stage project of utilizing biogas in gas piston generators, producing electricity and additional heat.

By order of the Government of Moscow No. 176-III "On Development of Water Supply and Sewerage Systems in Moscow Through 2020" a decision was taken to build two mini-heating plants with the capacity of 10 MW each at Kuryanovo and Lyubertsy Wastewater Treatment Plants. The projects will be financed by outside investors. An investor to build the plants, EFN Corporation (Austria) won the tender. The investor signed corresponding contracts with the Government of Moscow to build the compact power plants.

One of the power plants was launched at Kuryanovo Wastewater Treatment Plant in January 2009. The plant provides 50% of the energy needs on the station, and works in parallel with the chain of OAO MOESK. The mini-plant provides up to 30% of the station's need in heating power. This will allow to proceed with wastewater treatment even if the external power sources should be disabled.

A similar mini-heating plant is being built at Lyubertsy Wastewater Treatment Plant. Another current project at the station is the sludge drying unit. The heat needed to dry the sludge will be generated at the mini-heating plant, which will allow to dry up to 25% of the total volume of the sludge received after the filter press. As a result the amount of sludge to be transported and buried at waste landfills will be reduced by 60,000 m³ per year.

ОЧИСТКА ВОДЫ МЕГАПОЛИСА – ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНОГО РЕСУРСА

Козлов М.Н., Доможаков Д.И.

Россия, Москва, МГУП “Мосводоканал”

Созданная в середине 20 века система очистки сточных вод города Москвы в течение всего периода существования является положительным примером решения природоохранных задач для многих мегаполисов мира. Качество очищенных сточных вод на сооружениях, идеология которых разрабатывалась в 50-70 годы прошлого века, и в настоящее время соответствует международным требованиям, предъявляемым к сооружениям, сбрасывающим очищенную воду в так называемые «обычные водоемы». В настоящее время в России отсутствуют подробные нормативы, определяющие требования к очистке воды для повторного использования с различными целями. Фактически, основным и единственным набором требований является соответствие требованиям рыбхоза. Нормирование в странах Европейского Сообщества производится на основании разделения водоемов на категории водопользования. «Обычный водоем» является самой распространенной категорией. К этой категории относятся водоемы не подверженные эвтрофикации, не рекомендованные для купания и не удовлетворяющие требованиям, необходимым для развития рыб в естественных условиях. К такой категории отнесено большинство водоемов на территории Евросоюза.

В настоящее время на московских очистных сооружениях начато внедрение процессов биологической очистки с удалением азота и фосфора, а так же обеззараживания. В 2006 году на Люберецких очистных сооружениях был запущен в эксплуатацию новый блок биологической очистки, обеспечивающий удаление биогенных элементов (сокращенно УБЭ или NPR - nitrate-phosphate removal). Проведение этих мероприятий позволило существенно повысить качество очищенной воды и сделать ее удовлетворяющей требованиям второй категории водопользования, установленной в ЕС так называемым «проблемным водоемам»/

В середине 2007 года на ЛОС был введен в эксплуатацию блок УФ-обеззараживания (УФО) производительностью 1 млн. м³/сут. На этот блок подаются сточные воды от второго блока ЛОС, оснащенного сооружениями нитри-денитификации. Это позволило оснастить сооружения технологиями, обеспечивающими не только качество воды «проблемных водоемов», но и «водоемов высшего качества предназначенных для купания» в соответствии с нормативами Евросоюза. Анализ данных показывает, что очищенная вода московских очистных сооружений по большинству показателей соответствует требованиям водоемов рекреационного водопользования.

WATER TREATMENT AS RENEWAL OF NATURAL RESOURCES IN LARGE CITIES

Michael N. Kozloy, Denis I. Domozhalov

Russia, Moscow, Mosvodokanal MPUE

The system of waste water treatment in Moscow was built in mid-20th Century, and since then stays a positive model for environmental protection solution for many large cities of the world. Until these days the quality of water treatment at these facilities corresponds to international requirements pertaining to treated water discharging into the “usual water bodies” in accordance to EU classification. Comparing to many other countries today there are no detailed requirements for water treatment for various reclaiming purposes in Russia. In fact, the only set of requirements that exists applies to regulations for fish farming water bodies. In EU classification the category of the receiving water body defines the requirements of treated water quality. “Usual water bodies” is the most widespread category in Europe. The water bodies

of this category are not subject to eutrophication, they are not recommended for swim and do not meet the requirements for fish farming.

In Moscow water treatment facilities have recently started introducing biological water treatment methods to remove nitrogen and phosphorus. In 2006 Lyuberetsky treatment facilities it was introduced a new biological treatment unit, which has made available to remove biogenous elements (known as NPR - nitrate and phosphate removal). These projects allowed to improve the quality of the treated water considerably, to fit the requirements for “the second category of water use” established in the EU for the so-called “problem bodies of water”.

In the middle of 2007 at Lyuberetsky sewer treatment facilities (LSTF) it was introduced the UV-disinfecting unit with capacity of 1 million m³/day. This unit receives sewage from the second block of the LSTF, which is equipped with the nitrification and denitrification units. These technologies allow the water to reach the quality suitable not only for “problem bodies of water,” but also for “first-rate quality bodies of water for swim” according to European Union specifications. The analysis of the data shows that the treated water at Moscow treatment facilities corresponds to the requirements of recreational use of bodies of water according to most indicators.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ВОДНЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Мойжес О.В.

МГУП «Мосводоканал», 107005, Россия, Москва, Плетешковский переулок, 2

Современные жесткие нормативы качества очищенных вод при высокой стоимости земли требуют разработку новых биотехнологий очистки сточных вод, которые стабильно обеспечивают требуемое качество очистки при снижении объемов сооружений. Применение динамического моделирования в расчете сооружений очистки сточных вод позволяет с учетом реальной динамики входной нагрузки и требований к обеспечению стабильности качества очищенных вод рассчитывать оптимальные конструктивные и технологические параметры сооружений.

Нами разработана динамическая модель сооружений биологической очистки сточных вод OxiD, которая рассматривает аэротенки как динамические объекты, при этом в расчете учитывается гидродинамика потока (с помощью соответствующего количества ячеек идеального смешения) и кинетика рассматриваемого биохимического процесса. OxiD позволяет рассчитывать процессы аэробного и анаэробного окисления органических соединений, нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора.

Стабильность очистки в OxiD оценивается исходя из требований как обеспечения заданного качества очищенных вод в каждой разовой пробе (при существовании on-line мониторинга – в каждой оцениваемой точке), так и обеспечения требуемого качества с определенной степенью вероятности.

Модель OxiD была нами использована как для определения путей повышения эффективности и стабильности работы действующих сооружений, так и для разработки конструктивных решений реализации процессов удаления азота и фосфора при реконструкции существующих сооружений и при строительстве новых.

Результаты работы сооружений биологической очистки, реконструированных по конструктивным решениям, рассчитанным с помощью модели OxiD удовлетворяют требованиям к качеству очищенных вод, сбрасываемых в водоемы рыбо-хозяйственного назначения.

MATHEMATICAL MODELING OF MODERN BIOTECHNOLOGIES FOR WASTEWATER TREATMENT

By **O.V.Moyzhes**

Mosvodokanal MPUE, 2 Pleteshkovsky Pereulok, Moscow 107005, Russia

Stringent modern effluent quality normative, given the high price for land, require developing new technologies for waste water treatment that would provide stable quality of water treatment while plant capacity decrease. Dynamic modeling of waste water treatment plants allows calculate optimal facilities design and technological parameters taking into account the real dynamics of incoming loads and requirements for stable quality of treated water.

We have designed OxiD, a dynamic model of biological waste water treatment, which considers aerotanks as dynamic objects, taking into account the flow hydrodynamics (with the aim of the corresponding number of ideal mixing cells), and the biochemical process kinetics. OxiD allows to calculate the processes of aerobic and anoxide oxidation of organic compounds, nitrification, denitrification and biological phosphorus removal.

The wastewater treatment stability is estimated by OxiD depending on the required effluent quality in each individual sample (with on-line monitoring in each assessed point), and certifying the required quality with a definite degree of probability.

We used the OxiD model to determine the ways of improving currently operating facilities efficiency and stability, and to develop design solutions for nitrogen and phosphorus removal at reconstruction of currently operating facilities and construction of new wastewater treatment plants.

Working data of biological water treatment facilities designed with use of OxiD model correspond to the requirements for effluent quality returned to water bodies for fish culture.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ МЕГАПОЛИСА НА ПРИМЕРЕ РЕКИ МОСКВЫ

Щеголькова Н.М., Козлов М.Н.

Россия, Москва, МГУП “Мосводоканал”

Эффективную систему реабилитации рек-водоприемников следует создавать в районе выпусков биологически очищенных вод (БОВ). Доказана возможность регулирования процессов самоочищения через настройку экосистемы в районе выпуска БОВ и найдены подходы к экомониторингу для осуществления данного регулирования. Было показано, что от биологически очищенных стоков напрямую зависят такие процессы самоочищения, как нитри-денитрификация и деструкция токсичных органических соединений. Река ниже выпуска биологически очищенных стоков Москвы с середины 90-х годов функционирует как проточный нитри-денитрификационный реактор. Основными этапами его формирования были: формирование нитрифицирующего биоценоза на московских сооружениях очистки; формирование стабильно благоприятного кислородного режима в реке и снижение токсичности речной воды в последние 15 лет. Регулирование скорости самоочищения от азота в реке может производиться путем изменения параметров: содержания биомассы бактерий-нитрификаторов в БОВ, скорости течения реки (уменьшение-увеличение денитрифицирующего придонного слоя), содержания растворенного кислорода в БОВ. Процессы удаления азота из реки напрямую связаны с процессами удаления из воды и донных отложений органических поллютантов, которые в значительных количествах поступают в реку с поверхностным

стоком выше первого выпуска БОВ. Здесь фиксируется повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов, СПАВ. Процесс денитрификации сопровождается разложением органических поллютантов в воде и донных отложениях.

Таким образом, участки рек ниже выпусков бытовых стоков – характерный объект для управления качеством воды рек мегаполиса. При проведении экомониторинга этих участков они должны рассматриваться как проточный биореактор. Управляемые структурно-функциональные изменения на этих участках определяют процессы самоочищения реки от азота и органических токсикантов. Найденные закономерности открывают новое направление в проектировании сооружений доочистки в водотоках.

MANAGING SURFACE WATER QUALITY IN LARGE CITIES: A CASE-STUDY OF THE MOSKVA RIVER

N.M. Schegolkova, M.N. Kozlov

Mosvodokanal MPUE

Russia, Moscow, Mosvodokanal MPUE

Effective rehabilitation for river outlets is required for zones where biotreated water is released into the water stream. The study proposes that natural purification of the water is possible if the ecosystem is accordingly adapted at the river outlet zone, and suggest ecological monitoring approaches to facilitate such regulation. The study proposes that biotreated water outlets directly influence the natural purification processes, such as nitrification and denitrification, and toxic organic compound destruction. Since mid-1990s the Moskva River below the biotreated water outlets (WWTP Moscow effluent) has served as a lotic nitrification and denitrification reactor. The process went through several stages: formation of nitrification biocenose at the Moscow water treatment facilities; formation of the stably favorable oxygen chemistry condition in the river; and decrease of overall water toxicity in the Moskva River over the last 15 years. The rate of nitrogen content fluctuations in the river through natural purification may be affected by changing the following parameters: content of the biomass of nitrification bacteria in the biotreated water, speed of the stream (by increasing or decreasing the denitrification layer at the bottom), content of the dissolved oxygen in biotreated water. The denitrification process in the river is directly related to removing organic pollutants from the water and bottom sediments, which pollutants find their way into the river in considerable quantities with the surface discharge upstream from the biotreated water outlets. Increased content of oil products, phenols, and synthetic surfactants. The process of denitrification is accompanied by dissolution of organic pollutants in the water and bottom sediments. Therefore, the sections of the river downstream from the biotreated water outlets are well fitted to serve as water quality management sites in large cities. During the ecological monitoring of these sites they should be viewed as flow bioreactors. The managed structural and functional changes in these sections determine the process of natural purification of the water from nitrogen and organic toxic substances. The observed patterns open up a new direction in the area of design of tertiary plants on water stream.

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОКОВ Г.МОСКВЫ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Мисин В.М., Майоров Е.В.

*Институт биохимической физики им Н.М.Эмануэля РАН,
119334, Москва, ул. Косыгина, 4*

Настоящая работа финансирована Правительством г. Москвы.

В водоемы бассейна р. Москвы вместе с поверхностными стоками ежегодно попадает до 1 тыс. тонн тяжелых металлов в год [1]. Отравленные донные отложения представляют серьезную угрозу с отдаленными последствиями. Таким образом очистка поверхностных стоков от тяжелых металлов – важная экологическая задача. Сложность решения этой технологической задачи, а значит и стоимость процесса очистки поверхностных стоков, зависит от двух факторов: большие объёмы очищаемой жидкости и очень малые концентрации тяжелых металлов. До настоящего времени не только отсутствовали целенаправленные технологии очистки поверхностных стоков от ионов тяжелых металлов, но даже не было соответствующих технологически обоснованных предложений.

В ИБХФ РАН предварительно в лабораторных условиях отработан новый подход для очистки поверхностных стоков от тяжелых металлов. С этой целью были предложены сорбенты, наиболее подходящие для улавливания ионов тяжелых металлов из поверхностных стоков. Исследованы модельные индивидуальные и смесевые растворы (0.76-0.021 мг/л) солей металлов Fe, Zn, Cu, Pb. Для различных металлов их содержание в растворах после очистки уменьшалось в 8-42 раза. На реальных сточных водах, попадающих в р. Сетунь и прошедших предварительно штатную очистку на очистном сооружении г. Москвы «Покровские холмы», показано, что концентрации железа, цинка и меди уменьшалась соответственно в 4.3, 34.3 и 9.7 раз. Были разработаны, изготовлены и успешно испытаны на очистном сооружении «Покровские холмы» небольшие экспериментальные образцы фильтров различных конструкций. Показано, что для различного времени отбора проб и в разных экспериментах содержание тяжелых металлов в сточных водах уменьшалось в 1.4 – 7 раз, а эффективность очистки стоков от тяжелых металлов изменялась в интервале 30 - 86%.

Отставникова Н.К. и др. ,Экологический вестник Москвы,1998, № 1-3, с. 115-131

DEVELOPMENT OF NEW EFFICIENT TECHNOLOGY OF PURIFICATION OF SURFACE OUTFLOWS OF MOSCOW FROM HEAVY METALS

Misin V. M., Mayorov E. V.

*Emanuel Institute of biochemical physics, RAS,
119334, Moscow, Kosygin str. 4;*

This investigation has been done under the financial backing of the government of Moscow.

Annually up to 1 ton of heavy metals [1] enters the Moscow river basin together with the surface outflows. Poisoned bottom-laid deposits pose ecological threats with remote negative consequences. Thus, the purification of sewages from heavy metals is considered to be an important ecological problem. The complexity of this problem solving, and thus the cost of the process of the surface outflows purification, is governed by two factors: large volumes of the liquid to be treated and very low concentration of heavy metals. Up till now not only targeted technologies on the purification of the surface outflows from heavy metal ions have been available but even appropriate technologically reasonable solutions have not been

proposed.

In IBCP RAS the new approach for the purification of surface outflows from heavy metals has been preliminarily bench tested. For this purpose the sorbents which are the most suitable for the recovery of the heavy metals ions from surface outflows were proposed. The model solutions (0,76-0,021 mg/l) based on individual and mixed salts of such metals as Fe, Zn, Cu, Pb have been studied. For different metals their concentration in solutions after treatment decreased in 42 times. On real surface outflows entering Setun river after regular treatment on "Pokrovsky Hills" treatment facilities of Moscow it has been shown that the concentrations of Fe, Zn and Cu ions were reduced in 4,3, 34,3 and 9,7 times respectively. Some experimental samples of filters of small size and different design have been developed, manufactured and tested at the treatment facilities "Pokrovsky Hills". It has been shown that at different times of sampling and in different experiments the content of heavy metals salts in outflows decreased in the range of 1,4-7 times and the efficiency of the purification of outflows from heavy metals changed in the range of 30-86%.

1. Otstavnikova N.K., et al., *Ecologicheskii Vestnik Moscvy*, 1998, № 1-3, 115-131

ПРЕВРАЩЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА В ХОДЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НА МИНСКОЙ ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ

**Маркевич Р.М., Рымовская М.В., Гребенчикова И.А., Флюрик Е.А.,
Дзюба И.П.**

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», 220006,
г. Минск, ул. Свердлова, 13а*

Классические аэротенки-вытеснители первой очереди Минской очистной станции (МОС-1) предназначены в основном для удаления органических соединений. Комбинированные сооружения второй очереди (МОС-2) рассчитаны на удаление из сточной воды не только органических соединений, а также азота и фосфора за счет выделения зон с разным уровнем аэрации (анаэробный резервуар, три зоны денитрификации, которые чередуются с тремя зонами нитрификации).

Цель работы состояла в установлении влияния условий работы классического аэротенка и современного сооружения с чередованием зон на процессы обмена азота и перераспределение общего фосфора между биомассой активного ила и водой в ходе процесса биологической очистки.

Для достижения поставленной цели в период с июля 2008 г. по май 2009 г. в пробах, отобранных в конце каждого коридора первой секции аэротенка МОС-1 и в конце каждой зоны первой секции комбинированного сооружения МОС-2, определяли содержание аммонийного и нитратного азота. Сопоставляя эти величины, устанавливали преимущественно протекающий в каждом коридоре или зоне процесс превращения азота: аммонификация, ассимиляция азота, нитрификация или денитрификация. Кроме того, в каждой пробе определяли содержание общего фосфора в клетках и в фильтрате.

Полученные результаты позволили сделать заключение о соответствии преимущественно протекающих процессов обмена азота и перераспределения фосфора в каждой зоне конструктивному назначению данной зоны. При общем более эффективном удалении из сточных вод азота и фосфора в зонированном по уровню аэрации сооружении по сравнению с классическим аэротенком, отмечены трудности достижения анаэробнозона в первой зоне, проблематичность обеспечения оптимальных условий для одновременного протекания процессов денитри- и нитрификации и биологической дефосфотации, особенно в периоды повышенного содержания фосфора в поступающей сточной воде.

TRANSFORMATION OF NITROGEN AND PHOSPHORUS COMPOUNDS DURING BIOLOGICAL TREATMENT AT MINSK TREATMENT PLANT

Markevich R.M., Rymovskaya M.V., Grebenchikova I.A., Flyurik E.A., Dziuba I.P.

*Educational Establishment "Belarusian State Technological Universities",
220006, Minsk, Sverdlova st., 13a.*

Classic aerotank-propellants of the first stage of Minsk treatment plant (MTP-1) are designed primarily to remove organic compounds. Combined facilities of the second stage (MTP-2) are designed for removal of both organic compounds from waste water and nitrogen and phosphorus through allocation of zones with different levels of aeration (an anaerobic tank, three zones of denitrification, which are alternated with three zones of nitrification).

The aim of this work was to establish the influence of the working conditions of classical aerotanks and modern facilities with alternating bands on the processes of nitrogen conversion and redistribution of total phosphorus between the biomass of activated sludge and the water in the process of biological treatment.

To achieve this aim in the period from July 2008 to May 2009 the content of ammonium and nitrate nitrogen were determined in the samples taken at the end of each corridor of MTP-1 first section aerotanks and at the end of each zone of MTP-2 first section combined facilities. Comparing these values, the main flowing process of nitrogen conversion in each corridor or area was identified: ammonification, assimilation of nitrogen, nitrification and denitrification. Besides, in each sample the content of total phosphorus in the cells and in the filtrate was determined.

The results allowed to make conclusions about compliance of the main occurring nitrogen exchange processes and phosphorus redistribution in each zone to the constructive purpose of this zone. There were registered difficulties in achieving anaerobiosis in the first zone and difficulty of ensuring optimum conditions for the simultaneous processes of denitri- and nitrification and biological defosfotation with a general more efficient removal of nitrogen and phosphorus from sewage in the facility zoned according to the terms of aeration in comparison with the classical aerotank, especially during the periods of phosphorus high content in the incoming wastewater.

ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ОТ ФОСФАТОВ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И АЗОТИСТЫХ БИОГЕНОВ

Каплан А.Л.¹; Филенков В.М.¹; Анциферов А.В.²

¹Тольяттинский военный технический институт,
445025, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Ворошилова, д.2а;

²ООО «Тольяттикаучук» -
445007, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Новозаводская, д.8

Борьбе с нефтепродуктами и соединениями азота и фосфора в сточных водах были посвящены наши исследования на ООО «Тольяттикаучук». Они показали, что объемы сточных вод, которые необходимо подать на локальные очистные сооружения по цехам, находятся в пределах от 40 до 400 м³/час при оптимальных (до t=42°C) технологических режимах, и могут достигать 5000 м³/час при залповых аварийных сбросах (более t=65°C).

Учитывая то, что стоки заводов синтетических каучуков имеют высокую температуру, и обобщив опыт различных предприятий, использующих микроорганизмы, на базе активных илов сточных вод, мы пришли к выводу, что можно несколько улучшить очистку стоков, применив для деструкции

нефтепродуктов, фосфатов и азотистых соединений один из штаммов экстремальных термофилов прокариотических микроорганизмов рода *Bacillus* sp.

Данный штамм архебактерий относится к факультативным микроорганизмам и может культивироваться в аэробных и анаэробных условиях.

Нам удалось создать консорциум микроорганизмов, который показал хорошую живучесть в интервалах температур от -15°C до $+90^{\circ}\text{C}$ (патент РФ № 2204597 от 20 мая 2003 года). Для наработки консорциума был применен авторский биореактор, в котором получали ил с улучшенными показателями, а именно: концентрация ила 20-30 г/л, плотность ила $1,8 \text{ г/см}^3$. Данный ил по своим качествам напоминает гранулированный ил, полученный по Голландской технологии.

Исследования показателей стоков за год до установки и год после установки штамма микроорганизмов показали, что значения их уменьшились в 2,7 раза по фосфору солевому, и в 13 раз по нефтепродуктам. Введение штамма позволяет снизить концентрацию нефтепродуктов и фосфатов на выходе с предприятия, и приблизить ее к требованиям государственного стандарта.

ADDITIONAL CLEANING OF SEWAGE ON LOCAL CLEARING CONSTRUCTIONS FROM PHOSPHATES, MINERAL OIL AND NITROGENOUS BIOGENES

Kaplan A.L.¹; Filenkov V.M.¹; Antsiferov A.V.²

¹*The Tolyatti military technical institute - 445025, Tolyatti, Voroshilov st., 2a*

²*Open Company «Tolyattirubber» - 445007, Tolyatti, Newfactory st., 8*

In sewage our researches on Open Company “Tolyattirubber” have been devoted to struggle against mineral oil and connections of nitrogen and phosphorus. They have shown, that volumes of sewage which it is necessary to submit on local clearing constructions on shops, are in limits from 40 till 400 m^3/hour at optimum (up to $t=42^{\circ}\text{C}$) technological modes, and can reach 5000 m^3/hour at emergency dumps (more $t=65^{\circ}\text{C}$).

Taking into account that drains of factories of synthetic rubbers have high temperature, and having generalized experience of the various enterprises using microorganisms, on the basis of active silt sewage, we came to a conclusion that it is possible to improve a little clearing of drains, having applied for decomposition of mineral oil, phosphates and nitrogenous connections one of stamms extreme high-temperature microorganisms of sort *Bacillus* sp.

Given stamm bacteria concerns to facultative microorganisms and it can be cultivated in aerobic and without oxygen conditions.

We managed to create a consortium of microorganisms which has shown good survivability in intervals of temperatures from -15°C up to $+90^{\circ}\text{C}$ (the patent of the Russian Federation № 2204597 from May, 20, 2003). The authors bioreactor in which received silt with the improved parameters has been applied for an operating time of a consortium, namely: concentration of silt 20-30 g/l, density of silt of $1,8 \text{ g/cm}^3$. The given silt on the qualities reminds the granulated silt received on the Dutch technology.

Researches of parameters of drains one year prior to installation and after installation stamms microorganisms have shown year, that values of them have decreased in 2,7 times on phosphorus salt, and in 13 times on mineral oil. Introduction stamms allows to lower concentration of mineral oil and phosphates on an output from the enterprise, and to approach her to requirements of state standard.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКОНТИНУАЛЬНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТДЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННОГО ОБЪЕКТА

Терещенко А.В., Невзорова А.Б.

Белорусский Государственный университет транспорта
РБ, г. Гомель, ул.Кирова, 34. Индекс 246653

Повышение требований к экологической ситуации крупных городов сегодня очевидно. Города не только влияют на экологическую обстановку на прилегающих к ним территориях, но и оказывают более широкое воздействие на окружающую среду. Рост городов связан с увеличением частного и общественного автотранспорта и антропогенной нагрузкой на окружающую среду.

Обеспечение новых районов системами водоснабжения и водоотведения является ключевой проблемой городских территорий. Интенсивное строительство в неканализованных районах, высокая стоимость больших очистных сооружений и канализационных сетей приводит к решению вопроса водоотведения путем устройства малых локальных очистных сооружений. Их работа намного сложнее в сравнении с работой больших очистных сооружений, поскольку осуществляется в условиях резко переменных органических и гидравлических нагрузок. Кроме того, в условиях постоянного подорожания энергоресурсов, необходимо обеспечить минимальное потребление электроэнергии таких сооружений.

С учетом современных требований наиболее высокоэффективными являются установки, которые используют в своей технологической схеме принцип действия продленной аэрации. Одним из представителей таких систем является система дисконтинуального способа очистки сточных вод. В основу технологии этой системы положена концепция превращения отходов жизнедеятельности человека в продукты, применимые для дальнейшего использования, а именно техническую воду и минеральное удобрение. Учитывая особую специфику очистки малых количеств сточных вод, изменения состава и свойства поступающих сточных вод, инженерные решения направлены на обеспечение высокого качества очищенной воды, устойчивой работы и простоты конструкции водоочистной установки при незначительных капиталовложениях и энергозатратах.

Индивидуальное очистное сооружение представляет собой три последовательно соединенных между собой реактора SBR периодического действия. Обрабатываемая сточная вода, последовательно перетекая от первого до третьего реактора, в каждом из них проходит полный цикл биологической очистки, подвергаясь в каждом реакторе многократно повторяющимся процессам аэрации и перемешивания. Последний SBR-реактор периодически переходит в режим отстаивания с последующей откачкой очищенных сточных вод в третичный отстойник или самопромывающийся фильтр на доочистку.



Рисунок 1 – Технологическая схема очистки сточных вод на индивидуальном очистном сооружении.

Таблица 1 – Показатели воды на входе и выходе из индивидуального очистного сооружения

Показатели	Единица измерения	Значение на ИОС		Норматив
		вход	выход	
рН		7,32	7,1	6,5 – 8,5
ХПК	мгО ₂ /дм ³	492	49,1	< 100,0
БПК5	мгО ₂ /дм ³	213	6,8	< 15,0
NH ₄ – N	мг/дм ³	19,1	0,24	< 2,0
NO ₃ – N	мг/дм ³	–	28,8	< 45,0
Взвешенные вещества	мг/дм ³	295	6,9	< 15,0
Коли-индекс	–	Не лимитируется	< 1000	< 1000

Проведенные исследования позволили провести экологическую оценку дисконтинуального способа очистки сточных вод и дать рекомендации по строительству индивидуальных очистных сооружений при отсутствии центральной канализации в городской черте и в поселках. Таким образом, эффективность установки определяется устойчивой работой и простотой конструкции при незначительных капиталовложениях и энергозатратах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРСКИХ БАКТЕРИЙ *PSEUDOALTEROMONAS CITREA*, *PSEUDOALTEROMONAS ELYAKOVII* И *OCEANISPHAERA LITORALIS* В КАЧЕСТВЕ БИОДЕСТРУКТОРОВ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Сигида, Е.А., Бузолева Л.С.

Дальневосточный государственный университет,
690950, Россия, г. Владивосток, ул. Октябрьская, 27

Большая часть прибрежных акваторий всех стран мира в той или иной степени загрязнена углеводородами. Наибольший вклад в антропогенное углеводородное загрязнение вносят терригенные стоки, а также аварийные разливы при перевозке нефти морским транспортом. Одним из перспективных способов очистки акваторий от углеводородных загрязнений является биоремедиация, основанная на использовании метаболического потенциала биологических объектов, в том числе морских микроорганизмов. При этом целесообразно выявление эндемичных форм микроорганизмов для каждой нефтегазоносной провинции.

Нами была исследована нефтеокисляющая активность некоторых штаммов морских бактерий, выделенных из проб морской воды прибрежной зоны южной части о. Сахалин. Самыми результативными из исследованных штаммов оказались *Pseudoalteromonas citrea*, *Pseudoalteromonas elyakovii* и *Oceanisphaera litoralis*; они были использованы в дальнейших исследованиях. Деградация бензина под действием данных штаммов за 17 суток составила в среднем 80 %, что обуславливает возможность их применения при ликвидации нефтяных загрязнений, содержащих бензиновые фракции. Наибольшая степень деградации (88 ± 2%) наблюдалась при использовании штамма *Ps. citrea*. Наибольшей окислительной способностью в отношении дизельного масла обладает штамм *Oc. litoralis*. Уменьшение содержания дизельного масла за 17 суток составило 63±10%.

Наибольшая степень деградации фракции нефти с $t_{\text{вык.}} > 200$ °С наблюдалась в присутствии штамма *Ps. citrea* (72 ± 12 %).

Таким образом, исследуемые штаммы могут быть использованы в качестве эффективных деструкторов нефтяных загрязнений различной природы.

APPLICATION OF MARINE BACTERIA *PSEUDOALTEROMONAS CITREA*, *PSEUDOALTEROMONAS ELYAKOVII* AND *OCEANISPHAERA LITORALIS* AS BIODESTRUCTORS OF OIL POLLUTION

Sigida E.A., Buzoleva L.S.

Far Eastern National University,

27 Oktyabrskaya St., 690950, Vladivostok, Russia

The most part of coastal water areas of all countries of the world is polluted by hydrocarbons. Terrigenous drainages and sea oil spills are the main source of the anthropogenic hydrocarbon pollution. Bioremediation is potential method of water areas decontamination from petroleum pollution. It based on usage of metabolic potential of live systems, e.g. seawaters microorganisms. It is reasonable to apply endemic microorganisms for every petroleum province.

Oil oxidation activity of some strains of bacteria was researched by our team. These bacteria were selected from coastal seawater by south part of Sakhalin island. *Pseudoalteromonas citrea*, *Pseudoalteromonas elyakovii* and *Oceanisphaera litoralis* shown the best results and were exploited for further researching. In present of noted strains gasoline pollution destruction was averaged out at 80 % within 17 days. The largest degradation factor (88 ± 2 %) was shown in present *Ps. citrea*. Maximum oxidation ability in concern of lube oil was registered for *Oc. litoralis*. In this case decrease of petroleum content within 17 days was averaged out at 63 ± 10 %. The maximal degradation of indefinable crude oil (final boiling point > 200 °C) was detected in present of *Ps. citrea* (72 ± 12 %).

Therefore, researched strains may be used as high-performance destructors of oil pollutions different characters.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПРИГОРОДАХ КРУПНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Егоров М.А.

Астраханский государственный университет

414056, г. Астрахань, ул. Татищева 20а

Многолетняя работа научного коллектива лаборатории биотехнологий (Технопарк Астраханского государственного университета) направлена на создание эффективных и экономически доступных для населения развивающихся регионов систем, методов очистки и микробиологического контроля качества питьевой воды на основе использования современных методов мониторинга качества питьевой воды, природных сорбентов и препаратов растительного происхождения для экологической очистки и профилактики санитарного загрязнения воды в районах. Актуальностью данного проекта является необходимость комплексного решения проблем очистки питьевой воды для потребления населением районов Астраханской области и пригорода Астрахани с отсутствием очистных сооружений. Факторы загрязнения водоемов с питьевой водой в Астраханской области патогенными, условно-патогенными микроорганизмами разнообразны. Наиболее значимыми среди них являются поступление микробов-возбудителей со сточными водами и микрофлоры почвы, вымываемой грунтовыми и поверхностными водами. Большую роль играют специфические климатические, природные условия региона. Эти факторы приводят к обогащению воды условно-патогенными бактериями и микробами-возбудителями, что способствует распространению и передачи среди населения сельских районов желудочно-кишечных заболеваний водным путем.

Вода в регионе является основным путем передачи многих видов заболеваний, заражение которыми происходит при потреблении некачественной питьевой воды. В связи с этим в настоящее время проблемы питьевой воды в районах области вынуждают руководителей районных администраций Астраханской области прибегать к предупреждению населения о заражении желудочно-кишечными инфекциями через воду водопроводов без очистных сооружений, так как водозабор в водопровод часто происходит из открытых непроточных водоемов типа ильменей. Целью деятельности по международному проекту совместной научной группы исследователей из лаборатории биотехнологий Астраханского государственного университета и университетов-партнеров из Италии является разработка концепции, мер по улучшению качества потребляемой питьевой воды, проведение профилактических мероприятий и разъяснительной работы среди населения. Работа направлена на эффективное использование современных микробиологических методов и оригинальных устройств очистки питьевой воды, а также применение местных природных сорбентов (главным образом - ракушечника) с учетом неблагоприятных климатических, эпидемиологических условий и усиливающегося воздействия антропогенных факторов на окружающую среду региона. Практические результаты, полученные в процессе осуществления этого проекта, являются выгодными для экономики региона, имеют большое социальное значение, важны для развития научных связей между партнерскими университетами, так как могут быть успешно внедрены в других эпидемиологически нестабильных регионах юга Европы.

DRINKING WATER TREATMENT AND MICROBIOLOGICAL CONTROL OF THE WATER USED IN SUBURBAN AREAS OF LARGE POPULATED LOCALITIES

Egorov M.A.

Astrakhan State University

20a Tatischev Street, Astrakhan, 414056, Russia

The aim of the longstanding work of the research team of the Biotechnologies Laboratory (Astrakhan State University Scientific park) is to create systems and methods of treatment and biological control of drinking water, that will be efficient and available for population, on the basis of modern methods of monitoring the quality of drinking water, natural sorbents and plant preparations for ecological purification and preventive treatment of sanitary water contamination in districts. Significance of the project includes the necessity of comprehensive solution of the drinking water purification issues for being used by the population of the districts of Astrakhan region and fringe areas of Astrakhan without water treatment facilities. Factors of contamination of drinking water bodies with pathogens, opportunistic pathogens in Astrakhan are various. Inflow of pathogens with sewages and soil microbial flora, washed out with ground and surface water are the most significant ones among them. Specific climatic, natural conditions of the region play an important role. These factors cause enrichment of water with opportunistic pathogenic bacteria and pathogens that facilitates spreading and pathophoresis of gastrointestinal disturbances by drinking water among the rural population. Water is the main means of pathophoresis of numerous diseases that occurs because of low quality of drinking water. In this view nowadays the drinking water issues in the region districts make the heads of local administrative bodies of Astrakhan region warn the population of pathophoresis of gastrointestinal disturbances by water from water supply systems without water purification facilities, for the water is often intaken from open standing water bodies like ilmens. The activity of the joint scientific team of the researchers from Astrakhan State University Biotechnologies Laboratory and Italian partner universities under the international project aims at development of conceptions, measures on increasing the drinking water quality, carrying out events and expository work among the population. The work is

focused on efficient usage of modern microbiological methods and original devices for drinking water purification, on using local natural sorbents (coquina in particular) taking into account unfavourable climatic, epidemiological conditions and increasing impact of antropogenic factors on the region's environment. The practical results obtained during the implementation of the project are beneficial for the economy of the region, are of great social significance, are important for development of scientific links between the partner universities, for they can be advantageously introduced in many epidemiologically unsafe regions of Southern Europe.

STUDY ON THE CYANOPHAGE MICRO-ECOLOGICAL MECHANISM IN THE EUTROPHICATION WATER BIOREMEDIATION PROCESS

Fu Yigang¹, Ding Ximing¹, Xia Siqing¹, Zhao Jianfu¹, Chen Ling¹, Zhang Haiping¹, Kalyonov S.V.², Beloded A.V.², Kuznetsov A.Ye².

¹State Key Laboratory of Pollution Control and Resources Reuse, EEF, University Tongji, Shanghai, China

²D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia; Miusskaya sq., 9, Moscow 125047, Russia

The eutrophication of waterbodies and the frequent occurrence of cyanobacterial blooms had become more and more serious, which badly affected people's health. So sought fitting, high effective, economical technologies to remove algae and prevent algae blooms have broad market prospects. The algicidal bacteria, as the technology of biological control algae, have attracted more attention because using physical, chemical and other biological methods to remove algae are not ideal.

This study took the water samples from the eutrophication river in the decline period of algae. The algae *Scenedesmus*, *Microcystis aeruginosa*, *Chlorella*, two mixed wild algae from artificial lake and the wild algae from eco-pond were mixed with the water samples. The removal effect of these algae by using Chl_a analysis in the micro-ecological system comprising algicidal bacteria in water samples was studied. Moreover, the removal effect of *Microcystis aeruginosa*, *Chlorella* and wild algae by inoculation of activated sludge taken out from aerobic tank of wastewater treatment plant and sediment in the eutrophication river in the decline period of algae was studied in a small scale biofilm reactor. At the same time the micro-ecological mechanism of the algae removal functioning in these methods was studied by using molecular biology techniques PCR-DGGE. Finally, three high effective algicidal bacteria were isolated from the mentioned above two kinds of effectively algicidal system and their algicidal properties were studied. The species of three algicidal bacteria were identified by 16S rRNA sequencing analysis.

In our experiments the water samples degraded effectively a variety of algae. After a week of a joint cultivation each mixture of algae and water samples had emerged yellow. The removal rates of Chl_a were 89–96% for each of algae samples. The result of PCR-DGGE has shown there were a big discrepancies in the microbial community structure between the algae-joining water and the original water, but the algae-joining water had many common and particular algae-lysing bacteria, though the population of algae-lysing bacteria were different. The result of the sequencing DGGE dominant bands and constructed Phylogenetic tree showed the microbe in the algae-lysing system partly belonged to the uncultured bacteria, and also partly belonged to *Bacillus sp.*, *Bacillus cereus* and *Stenotrophomonas sp.*

The *Microcystis aeruginosa* and wild algae removal experiment by using the small scale biofilm reactor showed that the algae in the biofilm reactor inoculated by activated sludge and sediments were removed effectively. After 20 day of cultivation the Chl_a removal rates of *Microcystis aeruginosa* (initial Chl_a concentration 575 ug/L) and wild algae (initial Chl_a concentration 215ug/L) were 51.2% and 57%

respectively. The Chl_a removal rates increased with hydraulic retention time increasing. The microbial community structure analysis in the reactor system showed that there were no obvious changes in the number of DGGE bands in each sample, but there were differences in the brightness of bands. Those illuminated the microbial community structure of all samples were similar and the species of microbe were basically the same, but some specific populations of microorganisms had different vigor in different conditions. Shannon-Weiner index analysis and cluster analysis showed that, compared to inoculated sludge, biological diversity of sludge samples in the reactor reduced to different extents, but the similarity between the samples of the reactor system were higher. The relatively stable micro-ecological system which removed algae formed gradually. The sequencing analysis of DGGE bands showed that the dominant algicidal microorganisms in the system partly belonged to the uncultured bacteria, and also partly belonged to *Chloroflexaceae* bacterium, *Rhodospseudomonas* sp., *Kouleothrix aurantiaca*, *Albidovulum* sp., *Microvirga* sp., *Amorphus* sp., *Bifidobacterium longum*, *Enterococcus* sp., *Acinetobacter* sp., *Amycolatopsis* sp., *Pseudonocardineae* bacterium, *Chloroflexaceae* bacterium, *Burkholderiales* bacterium, *Pseudomonas* sp., *Alpha* proteobacterium and other bacterial species.

The algicidal experiment of three algicidal bacteria showed that all of them had favorable removal effects on *Microcystis aeruginosa*, *Scenedesmus* and *Chlorella*, and the removal rates of Chl_a increased with the increasing the initial concentration of strain. In the algicidal process of *Microcystis aeruginosa*, *Scenedesmus* and *Chlorella* the degradation rate of Chl_a was rapid at the beginning and slowed down afterward, which correlated with bacterial growth rate and their activity. The algicidal mode of three algicidal bacteria was the same. They didn't directly contacted with algae cells, but mainly through release of the substances which dissolved algae, and the substances had the thermal stability. Physiological and biochemical experiments and identification of molecular biology showed that three algicidal bacteria belong to *Acinetobacter johnsonii*, *Bacillus fusiformis*, *Brevundimonas vesicularis* respectively.

АНАЛИЗ ВОДЫ МЕТОДОМ ИОННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ. ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ КОРПОРАЦИИ DIONEX, США

Рыбакова Е.В.

Абакус Аналитические Системы ГмбХ, Московское Представительство (Германия), Москва, 127106, Гостиничный пр-д, д.6, к.2, БЦ "Восток-2", оф.5.2,
Тел.: (495) 726 5540, www.abacus-lab.ru

Ионная хроматография - позволяет определять неорганические и органические анионы, катионы щелочных и щелочноземельных металлов, катионы переходных металлов, амины и другие органические соединения в ионной форме. Хотя для анализа воды используется множество различных методов - ионная хроматография (ИХ) во всем мире является приоритетным методом и обеспечивает многокомпонентное определение в любых водах. Воды каждого типа имеют свои особенности и компоненты могут существенно различаться по уровню концентраций - от долей мкг/л до единиц г/л. Особенно важным является определение загрязняющих воду компонентов, присутствие которых в воде нежелательно или недопустимо. До появления ИХ не было эффективного метода определения ионов с такой чувствительностью, селективностью, воспроизводимостью и скоростью анализа. При этом анализ методом ИХ в большинстве случаев не требует пробоподготовки: при необходимости проба фильтруется и разбавляется. Анализ таких неорганических анионов, как фторид, хлорид, нитрит, нитрат, сульфат и фосфат методом ИХ многие годы является самым распространенным и рутинным анализом во всем мире. Разработаны и успешно применяются высокоэффективные колонки для определения хлорита, хлората, прехлората

и др. Высокоэффективные колонки Dionex позволяют проводить одновременное определение катионов щелочных и щелочноземельных металлов и алифатических и ароматических аминов на одной колонке ИХ - прекрасно разработанный, высокоэффективный и быстрый метод анализа для очень широкого ряда наиболее часто определяемых аналитов в водах любого типа. Отсутствие сложной пробоподготовки, высокая чувствительность определения, быстрота анализа и большое разнообразие определяемых компонентов в воде делают эту метод идеальным для аналитических лабораторий, проводящих рутинный анализ воды любого состава – от высокочистой и питьевой до стоков и выбросов предприятий и коммунальных хозяйств.

WATER ANALYSIS BY ION CHROMATOGRAPHY. POSSIBILITIES OF A METHOD AND TECHNICAL SOLUTIONS OF THE CORPORATION DIONEX CORP

Rybakova Elena V.

Abacus Analytical Systems GmbH,

office 5.2, Bussiness cente "Vostok2", 6/2, Gostinichnyi proezd, Moscow,

Russia, 127106, Phone: (495) 726 5540, www.abacus-lab.ru

The Ion chromatography - allows detecting inorganic and organic anions, cations alkaline and alkali-earth metals, transition metals, amines and other organic compounds in the ionic form. Though for a water analysis the set of various methods is used, but - IC all over the world is a priority method and provides multicomponent detection in any waters. Water of each type have the features and components can essentially differ on level of concentration – from below of ppb to to g/l. Definition of the components polluting water which presence at water is undesirable is especially important or is inadmissible. Before IC there was no effective method of definition of ions with such sensitivity, selectivity, reproducibility and speed of the analysis. Thus the analysis a method in most cases does not demand IC sample preparations: if necessary a sample is filtered and diluted. The analysis such inorganic anions as fluoride, chloride, nitrite, nitrate, sulphate and phosphate a method is IC many years the most widespread and routine analysis all over the world. Highly effective columns are developed and are successfully applied for definition chlorite, chlorate, perchlorate, etc. Highly effective sorbents Dionex for cation analysis allows to spend simultaneous definition cations alkaline both alkali-earth metals and aliphatic and aromatic amines on one IC column - perfectly developed, highly effective and fast method of the analysis for very wide number most often defined analytes in water of any type. Absence difficult sample preparations, high sensitivity of definition, speed of the analysis and the big variety of defined components in water do this a method ideal for the analytical laboratories spending a routine water analysis of any structure – from high pure and drinking water up to wastes and emissions of the plants and municipal services.

ПОСТЕРЫ
 POSTERS

УСТОЙЧИВОСТЬ ЦИАНОБАКТЕРИЙ И МИКРОВОДОРОСЛЕЙ К Г-ОБЛУЧЕНИЮ
Бакеева А.В.¹, Сулова И.Н.², Сулов А.В.², Квитко К.В.¹
¹Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра микробиологии

²Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова

СПбГУ, Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9

Из техногенных водоемов ФГУП «ПО «Маяк» и озер, расположенных на Восточно-Уральском радиоактивном следе (г. Озерск, Челябинская обл.), где хроническое облучение природных популяций идет уже свыше 50 лет, выделены фототрофные микроорганизмы – цианобактерии и микроводоросли. Нитчатые формы цианобактерий *Leptolyngbya* sp. и *Phormidium* sp., одноклеточные цианобактерии *Synechocystis* sp. и зеленые протококковые водоросли *Scenedesmus quadricauda*. Физиолого-биохимические свойства культур изучены и сохранены в коллекции CALU кафедры микробиологии СПбГУ [1].

В данной работе исследована радиорезистентность одноклеточных микроводорослей из нашей коллекции *Scenedesmus quadricauda* (CALU 1318, 1322 и 1330) и цианобактерий *Synechocystis* sp. (CALU 1312) к γ -облучению ⁶⁰Co (РХ- γ -30, ПИЯФ), доза облучения от 100 до 2000 Грей. Для сравнения устойчивости к ионизирующему излучению из коллекции CALU взяты культуры, выделенные из радиоактивно незагрязненных мест: CALU 435 *Scenedesmus quadricauda*, (оз. Шор-Куль, Восточный Памир) и CALU 734 *Synechocystis* sp. (Центральная Камчатка, п. Снежный). Доза облучения 400 Грей и более оказывала летальное действие на все исследованные культуры. Штаммы, выделенные из водоемов жидких низкоактивных отходов «ПО «Маяк», обладали большей устойчивостью к действию γ -лучей, чем контрольные культуры.

Фототрофные микроорганизмы из нашей коллекции могут использоваться для разработки методов биотехнологии очистки и снижения токсичности загрязненных вод, для мониторинга радиоактивно загрязненных территорий и как эталон устойчивости фототрофных микроорганизмов к радиации.

1. Бакеева А.В., Титова Н.Н., Волошко Л.Н., Меньших Т.Б., Квитко К.В. Биоразнообразие цианобактерий, обитателей водоемов Восточно-Уральского радиоактивно следа (ВУРС). // Региональная молодежная научная конференция. СПб. 2007. С. 30-39.

RESISTANCE OF CYANOBACTERIA AND MICROALGAE TO GAMMA-IRRADIATION
A.V. Bakeeva¹, I.N. Suslova², A.V. Suslov², K.V. Kvitko¹
¹St. Petersburg State University, department of microbiology

²B.P. Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute

SPbGU, 7-9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russia

Phototrophic microorganisms (microalgae and cyanobacteria) were isolated from the reservoirs of liquid low-level radioactive wastes from FGUP «ПО «Mayak» and lakes located on the East Ural Radioactive Trace (town Ozersk, Chelyabinsk region), where chronic exposure to natural populations has been going on for over 50 years. It is filamentous cyanobacteria *Leptolyngbya* sp. and *Phormidium* sp., unicellular cyanobacteria *Synechocystis* sp. and green protococcus algae *Scenedesmus quadricauda*. Physiological and

biochemical characteristics of cultures have studied and kept in the Collection of Algae of St. Petersburg University (CALU) of microbiology department [1].

This work was intended to investigate radioresistance of unicellular microalgae from our collection *Scenedesmus quadricauda* (CALU 1318, 1322 and 1330) and cyanobacteria *Synechocystis* sp. (CALU 1312) to gamma-irradiation ^{60}Co (PX- γ -30, PNPI), dose from 100 to 2000 Gray. For comparison to resistance to ionizing radiation we took from the CALU collection culture isolated from nonradioactive places: CALU 435 *Scenedesmus quadricauda*, (lake Shor-Kul, East Pamir) and CALU 734 *Synechocystis* sp. (Central Kamchatka, p. Snezhniy). The dose of irradiation 400 Gray and more was lethal for all of studied cultures. Strains isolated from the reservoirs of liquid low-level radioactive wastes from FGUP «PO «Mayak» had greater resistance to the action of γ -rays than the control cultures.

Phototrophic microorganisms from our collection can be used to develop biotechnological methods of cleaning and reducing the toxicity of polluted water, to monitor the contaminated territories, and as a standard of resistance of phototrophic microorganisms to radiation.

1. Bakeeva A.V., Titova N.N., Voloshko L.N., Menshikh T.B., Kvitko K.V. Biodiversity of cyanobacteria, the inhabitants of waters of the East-Ural Radioactive Trace (EURT). // Regional Youth Conference. St. Petersburg. 2007. P. 30-39.

COMPLEX PELLETS OF WHITE-ROT FUNGI FOR BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS

S. Elgueta¹, O. Rubilar², Bustamante M., MC. Diez²

¹ *International Doctorate in „Enviromental Resource Science“ Universidad de La Frontera, Chile- Universidad de Napoles Federico II, Italia.*

² *Centro de Biotecnología Ambiental, Scientifical and Technological Bioresource Nucleus, Universidad de La Frontera, Chile. sebaelgueta@ufro.cl*

Complex pellets of white-rot fungi *Anthracophyllum discolor* and *Trametes versicolor* were formulated with mycelium of each fungi, activated carbon and sawdust (2:1:1) in Kirk medium for 15 days at 25 °C. The ligninolytic enzymes potential of the complex pellets were evaluated in solid medium (PDA) with Poly R-478 for phenoloxidases and ABTS for laccase enzymes. The synthetic dyes, reactive orange 16 (RO16) and basic violet 4 (BV4), were used as model molecules for decolorization studies and ligninolytic enzymes production in modified Kirk liquid medium with an initial concentration of each dye of 100 mg L⁻¹. The flasks were incubated at 25 °C, under agitation at 100 rpm, by 15 days.

The complex pellets obtained consisted by a center of activated carbon and sawdust surrounded by fungal mycelium of about 5 mm diameter. The qualitative results in solid medium showed that complex pellets of *A. discolor* presented high peroxidase activity and laccase activity was not detected, instead of complex pellets of *T. versicolor* presented peroxidase and laccase activities. Decolorization of RO16 by complex pellets of *T. versicolor* and *A. discolor* was: 97 and 100%, respectively. On the other hand, the decolorization for BV4 by *T. versicolor* and *A. discolor* was 77 and 76%, respectively. Complex pellets of *T. versicolor* presented high ligninolytic activity of manganese peroxidase and laccase with 163.2 and 84. U L⁻¹ respectively. Complex pellets of *A. discolor* presented high ligninolytic activity of manganese-independent peroxidase with 78.92 U L⁻¹ and less activity lignin peroxidase (5.7 U L⁻¹). In conclusion, the application of complex pellets of white-rot fungi from southern Chile can be used for biotechnological applications such as the decolorization of synthetic dyes in industrial effluent or in bioremediation processes.

Keywords Complex pellets; synthetic dyes; white-rot fungi; ligninolytic enzymes.

ACKNOWLEDGMENTS: Financed by FONDECYT 1090678

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА НАЛИЧИЕ ЭКОТОКСИКАНТОВ

Холстов А.В., Ефременко Е.Н.

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, Россия, Москва, ул. Косыгина д. 4*

Известно, что большинство как поверхностных, так и подземных вод в Москве не соответствуют стандартам качества питьевой воды, принятым как в нашей стране, так и за рубежом и поэтому требуется проведение очистки и обеззараживания перед возможным применением. В связи с этим остро встает вопрос оценки степени загрязнения воды в Московском регионе.

С целью мониторинга состояния вод Москвы были разработаны биосенсорные системы на основе клеток фотобактерий *Photobacterium phosphoreum* и клеток пресноводных микроводорослей *Chlorella sp.*, иммобилизованных с применением макропористого полимерного носителя. Разработанные системы позволяют определять в проточных водных системах *in situ* присутствие экотоксикантов в концентрациях, сопоставимых с величинами ПДК, установленными для этих соединений. Так например, показано, что иммобилизованные клетки микроводорослей позволяют определять присутствие в воде ионов тяжелых металлов в концентрациях $(0,6 \div 5) \cdot 10^{-6}$ М. С применением иммобилизованных клеток фотобактерий была показана возможность определения в воде фосфорорганических пестицидов в концентрациях $(1 \div 5) \cdot 10^{-8}$ М. Кроме того, была исследована операционная стабильность данных препаратов. Было установлено, что иммобилизованные клетки фотобактерий сохраняют уровень своего аналитического сигнала не менее 10 суток в процессе мониторинга при отсутствии в водной среде экотоксикантов. Клетки микроводорослей сохраняли исходный уровень аналитического сигнала в течение как минимум 14 суток.

Результаты данной работы послужили основанием для подачи заявления на Патент РФ на изобретение №2008127809 от 10.07.2008 и №2009141878 от 13.11.2009.

Работа выполнена в рамках Госконтракта № 02.512.11.2213

MICROBIOLOGICAL SYSTEMS FOR MONITORING OF ECO TOXICANTS PRESENCE IN WATER SUPPLY SOURCES

Kholstov A.V., Efremenko E.N.

*N.M. Emanuel Institute of Biochemical physics RAS,
119334, Russia, Moscow, 4 Kosygin st.*

It is well known that most of water supply sources and underground waters in Moscow region don't agree with quality standards of drinking water that are accepted in Russia and Europe. That is the reason to clear and disinfect waters before using. In case of that it becomes necessary to estimate the grade of water objects pollution in Moscow region.

For monitoring of water sources supply state in Moscow there were developed biosensor systems based on immobilized cells of luminescent bacteria *Photobacterium phosphoreum* or cells of freshwater microalgae *Chlorella sp.* and a macro porous polymer carrier. Developed systems may detect *in situ* in flow of water supply sources presence of eco toxicants in concentrations that are comparable with MPC of these eco toxicants. For example, it was shown that immobilized cells of micro algae may detect presence of heavy metal ions in water sources in concentrations of $(0.6 \div 5) \times 10^{-6}$ M. While using immobilized cells of luminescent bacteria, it was shown that it is possible to detect phosphorous organic pesticides in water

sources in a concentrations of $(1\div 5)\times 10^{-8}$ M. Operational stability of these biosensors has also been investigated. It was shown that immobilized cells of photo bacteria keep their luminescent level constant at least for 10 days in the absence of eco toxicants in water. Immobilized micro algae cells kept their analytical signal level constant for at least 14 days of monitoring process.

The results of this work were used to filing RF industrial patent №2008127809 by 10.07.2008 and №2009141878 by 13.11.2009.

This work was complete with State contract № 02.512.11.2213

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В БИОФИЛЬТРЕ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И АММОНИЙНОГО АЗОТА

Кирилина Т.В., Сейтвапова Л.И., Сироткин А.С., Шагинурова Г.И.

Казанский государственный технологический университет

420015 г. Казань, ул. К.Маркса, 68

Очистка сточных вод в системах с иммобилизованной биомассой является преимущественной для протекания процессов биотрансформации соединений азота. В биофильтрах наблюдается концентрационное распределение субстрата и, как следствие, пространственное распределение автотрофных нитрифицирующих и гетеротрофных микроорганизмов.

В работе представлены результаты непрерывной очистки сточных вод в аэрируемом пятисекционном биофильтре. В процессе биофильтрации значение гидравлического времени пребывания сточной воды в системе варьировалось в диапазоне от 3 до 12 часов.

Выяснено, что изменение времени пребывания сточной воды в биофильтре приводит к зональному перераспределению микроорганизмов смешанного биоценоза, что отражается на эффективности очистки сточных вод. Наиболее эффективная комплексная очистка сточной воды достигается при 6-ти часовом пребывании: среднее значение эффективности удаления органических веществ по ХПК составило 98 %, а удаления аммонийного азота - 74,1 %, что на 8,2 %, 13,6 % и 47,7 % больше, чем при 8-ми, 12-ти и 3-х часовом соответственно.

В процессе периодического культивирования в модельном растворе сточной воды образцов биопленок из 1, 3 и 5 секций биофильтра эффективность снижения ХПК в первые сутки эксперимента составила 94,2 %, 92,3 % и 51,9 %, а конечное накопление азота нитратов отмечено в количестве 0,3 мг/дм³, 8,1 мг/дм³, 9,4 мг/дм³, соответственно. Количественные данные по потреблению субстрата и накоплению продуктов жизнедеятельности микробиоценоза подтверждают преобладание гетеротрофных микроорганизмов в начальных секциях биофильтра и развитие нитрифицирующей микрофлоры на заключительных этапах биофильтрации. Понимание пространственного распределения микроорганизмов является существенным для последующей оптимизации процессов удаления соединений азота в процессе биофильтрации.

SPATIAL DISTRIBUTION OF MICROORGANISMS IN THE BIOFILTER FOR ORGANIC SUBSTANCES AND AMMONIUM NITROGEN REMOVAL

Kirilina T.V., Seitvapova L. I., Sirotkin A.S., Shaginurova G.I.

Kazan state technological university

420015 Kazan, K.Marx st., 68

Wastewater treatment in the biofilm systems is successful for nitrogen compounds biotransformation. There is a concentration distribution of substratum in the biofilter, and as a result there is a spatial distribution of autotrophs nitrifiers and heterotrophs.

This paper reports about the results of continuous wastewater treatment in the aerated five-sectional biofilter. During biofiltration the hydraulic retention time was changed in the range of 3 to 12 hours.

It is recognized that changes of the hydraulic retention time lead to the dynamics of the microbial community and result in the efficiency of wastewater treatment. It was found out that the most effective combined wastewater treatment was achieved in the biofilter with hydraulic retention time of 6 h: mean value of the organic carbon removal according to the efficiency of COD decrease was 98 %, nitrogen removal efficiency was 74,1 %, what is greater than with 8, 12 and 3 h. by 8,2 %, 13,6 % и 47,7 %, respectively.

According to the results of the periodic cultivation of biofilms' samples from 1, 3 and 5 sections of biofilter, the efficiency of COD decrease for the first day of the experiment was 94,2 %, 92,3 % and 51,9 %; nitrogen of nitrate accumulated in number of 0,3 mg/l, 8,1 mg/l, 9,4 mg/l, respectively.

The quantitative information of substratum consumption and metabolite accumulation confirms dominance of the heterotrophs in the first sections of the biofilter and growth of the autotrophs nitrifiers at the last stages of the biofiltration. Understanding of the spatial microbial distribution is essential for future optimizing nitrogen removal during wastewaters biofiltration.

ВЛИЯНИЕ АВАРИЙНОГО СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДОЕМЫ НА КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Минаева Н.А.

Военный авиационный университет (г. Воронеж),

г.Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А».

В данной работе рассматривается проблема аварийного сброса сточных вод сахарного завода в реку, влияние его на качество питьевой воды населенного пункта расположенного ниже по течению и возможные пути решения данной проблемы.

В пробах воды взятых из артезианских скважин и водопроводных сетей наблюдается превышение ПДК в несколько десятков раз, чего ранее не наблюдалось. Бледно-мутный окрас – один из наиболее характерных признаков кислородного голодания. Анализ воды показал содержание кислорода в 10 раз ниже нормы. В реке гибнет не только рыба, но и все живое. По прошествии 2 лет ситуация с качеством воды изменилась не значительно – превышение показателей осталось достаточным. Для обеспечения населения чистой воды и с целью охраны водных ресурсов необходимо сократить потребление природной воды и предотвратить загрязнение открытых и подземных водоемов.

В свеклосахарном производстве весьма эффективна следующая схема использования сточных вод:

- воды категории I от охлаждения агрегатов через пруды оборотного водоснабжения возвращаются

на производство;

- воды категории 2 – транспортерно-мочные – после соответствующей очистки и обычного отстаивания также поступают в систему оборотного водоснабжения;

- воды категории 3 – сладкие диффузионные и жомо-прессовые – вместе с избыточными транспортерно-мочными водами поступают на сооружения по очистке (биологические пруды, поля орошения).

Внедрение оборотного водоснабжения дает значительный эффект, который выражается не только в экономии свежей воды, снижении капитальных затрат и эксплуатационных расходов, но и полной ликвидации при замыкании оборотных циклов.

INFLUENCE OF EMERGENCY DUMP OF SEWAGE IN SUPERFICIAL RESERVOIRS ON QUALITY OF POTABLE WATER

Minaeva N.A.

*Military aviation university (Voronezh),
Voronezh, street of Old Bolsheviks, 54 “A”*

In the given work the problem of emergency dump of sewage of sugar factory in the river, its influence on quality of potable water of settlement located more low on a current and possible ways of the decision of the given problem is considered.

In tests of water taken from artesian chinks and water supply systems maximum concentration limit excess in some tens times that earlier it was not observed is observed. Is pale-muddy colour – one of the most typical signs of oxygen starvation. The water analysis has shown the oxygen maintenance in 10 times below norm. In the river perishes not only fish, but also all live. After the lapse of 2 years the situation with quality of water has changed not considerably – excess of indicators remains sufficient. For maintenance of the population at its finest and for the purpose of protection of water resources it is necessary to reduce consumption of natural water and to prevent pollution of the open and underground reservoirs.

In sugar manufacture the following scheme of use of sewage is rather effective:

- Waters of a category 1 from cooling of units through ponds of turnaround water supply come back to manufacture;

- Waters of a category 2 – transporter no-washing – after corresponding clearing and usual upholding also arrive in system of turnaround water supply;

- Waters of a category 3 – sweet diffusion and zhomo-pressovye – together with superfluous transporter no-washing waters arrive on constructions on clearing (biological ponds, irrigation fields).

Introduction of turnaround water supply gives considerable effect which is expressed not only in economy of fresh water, decrease in capital expenses and working costs, but also a complete liquidation at short circuit of turnaround cycles.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Кузнецов А.Е.¹, Фу Йиганг², Вакар Л.Л.¹, Белодед А.В.¹, Смирнова В.Д.¹, Калёнов С.В.¹

¹РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва, 125047, Москва, Миусская пл., 9

²Университет ТонДзи, Колледж Экологических наук и инженерии, Шанхай, Китай, ул. Сы Пин, 1239

Показано, что повысить качество биологической очистки загрязненных вод можно путем использования совместного воздействия стресс- и антистресс-факторов, например, низких доз пероксида водорода и низкоинтенсивного видимого света, влияющего на физиологический ответ клеточной популяции к оксидативному стрессу через механизм фоторепарации. Такое комбинированное воздействие стрессоров и антистрессоров позволяет достичь 95–99,5% удаления органических загрязнений в одностадийном интенсивном аэробном процессе с активным илом и может обеспечить достижение нормативных требований к качеству очищенной воды (по содержанию ХПК < 30 мг/л) при ХПК на входе 1000–1500 мг/л. Дозы H₂O₂ при этом могут составить не более 2–10 мг/л.сут; интенсивность освещения – в интервале 1–10 мВт/л. Совместное воздействие стресс- и антистресс-факторов, наряду с улучшением показателей очистки, способствует улучшению седиментационных свойств активного ила.

Фактором, мешающим достижению высоких степеней очистки, является присутствие микроводорослей и цианобактерий в очистной системе, доля которых в составе используемых биоценозов возрастает с увеличением интенсивности освещения среды. Однако при режимах низкоинтенсивного освещения, достаточных для протекания фоторепарации, рост водорослей незначительный и не ухудшает существенно показатели очистки.

Совместное позитивное действие стресс- и антистресс-факторов необходимо учитывать в мониторинге биологической очистки сточных вод и поверхностных водоемов, при котором наряду с отслеживанием традиционных показателей измеряются освещенность зеркала воды видимым светом и УФ-излучением Солнца, содержание H₂O₂ и/или других активных форм кислорода в очищаемой воде, примесей водорослей и цианобактерий; использование генетических маркеров ответа популяции микроорганизмов на окислительный стресс.

Использованный подход, воспроизводящий процессы самоочищения в замкнутых природных водоемах и применимый к режимам очистки с полным возвратом активного ила, планируется апробировать при разработке мероприятий для борьбы с эвтрофикацией водоемов.

Разработанный метод биологической очистки ресурсо- и энергосберегающий, обладает универсальностью, патентной чистотой, не имеет мировых аналогов и его реализация в промышленных условиях не потребует больших затрат.

A RESOURCE-SAVING METHOD TO IMPROVE OUTPUT PERFORMANCE OF BIOLOGICAL POLLUTED WATER TREATMENT BY USING CONTROLLABLE OXIDATIVE STRESS

Kuznetsov A.Ye.¹, Fu Yigang², Vakar L.L.¹, Smirnova V.D.¹, Beloded A.V.¹, Kalyonov S.V.¹

¹*D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia;*

Miusskaya sq., 9, Moscow 125047, Russia

²*State Key Laboratory of Pollution Control and Resources Reuse,*

EEF, University Tongji, Shanghai, China

It is shown a possibility to improve the output performance of biological polluted water treatment by using simultaneous exposure of stress- and anti-stress factors on the treated system. A combination of these factors e.g. of hydrogen peroxide and low intensive visible light, that could influence on the physiological response of microbial population to oxidative stress through photoreparation, enables to eliminate 95–99,5% of organic substances contamination at the single-stage activated sludge aerobic treatment system and to achieve the legislation requirements to the water quality ($\text{COD}_{\text{effluent}} < 30 \text{ mg/l}$ at $\text{COD}_{\text{influent}} = 1000\text{-}1500 \text{ mg/l}$). Doses of H_2O_2 used in the method developed are in the range of 2–10 mg/l/day, light illumination – 1–10 mW/l. The simultaneous impact of stressors and anti-stressors improves the sedimentation properties of activated sludge as well.

Presence of microalgae and cyanobacteria which quantity in the biocenoses used increase when lighting of medium is intensified is a factor preventing high performance of biological treatment of polluted water. However, when conditions of low intensity lighting being sufficient only for photoreparation are applied, the algae propagation is insignificant and doesn't reduce water treatment quality.

Positive simultaneous effect of stress- and anti-stress factors should be to take into account while monitoring of biological treatment of polluted water and surface water basin is being carried out for both traditional indicators and visible and UV spectrum water surface irradiance, H_2O_2 and other reactive oxygen species concentrations in water, algae and cyanobacteria component, genetic marker for microorganisms population response during oxidative stress.

This approach which simulates self-purification process in natural isolated basin is applicable for biological water treatment procedure with complete activated sludge recycling. We have an intention to apply this approach to eutrophication control of water basin.

The method of biological treatment of polluted water developed is multipurpose, resource- and energy-efficient, has no analogues in the world. Its implementation in industrial scales does not require large expenditures.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ЭМИ) КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ (КВЧ) В МИКРОБНОЙ ОЧИСТКЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ДЕЗИНФЕКЦИИ СТОЧНЫХ ВОД

Кряжев Д.В., Плохов Р.А., Ткаченко Ю.А., Кожемякин А.М., Смирнов В.Ф.

ЗАО СЕМ-Технолоджи

603022, г. Нижний Новгород, пр-кт Гагарина 23, корп.8, оф.208

Употребление человеком питьевой воды, контаминированной микроорганизмами, может привести к желудочно-кишечным расстройствам и интоксикациям; особенно это актуально в условиях тропиков и влажных субтропиков. Вопрос микробиологической чистоты актуален не только в системе непрерывного водоснабжения потребителей, но и для процесса производства, транспортировки и хранения питьевой бутилированной воды. Более того, для бутилированной воды многократно возрастает риск ее микробной контаминации, а значит и угроза здоровью потребителя. Поэтому перед современной технической микробиологией остро стоит вопрос поиска эффективных, малозатратных и экологически безопасных способов микробиологической очистки воды.

Целью работы являлось изучение влияния облучения крайне высокой частоты низкой интенсивности (КВЧ-излучения), а также его сочетанного действия с высокоинтенсивными физическими и химическими факторами на ряд микроорганизмов, суспендированных в воде.

Результаты наших экспериментов показали следующее:

- КВЧ-излучение с плотностью потока импульсной мощности $0,027 \text{ мВт/см}^2$ способно вызывать гибель не менее 70% микробных клеток, суспендированных в воде
- Сочетанное действие КВЧ-излучения с плотностью потока импульсной мощности $0,009 \text{ мДж/см}^2$ и УФО (60 мДж/см^2) позволяет инактивировать от 70 до 100% микробных клеток, суспендированных в воде
- Совместное действие малых доз дезинфицирующих реагентов и высоких доз КВЧ-излучения способно уничтожать от 70 до 100% микробных клеток, суспендированных в воде.

THE USE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION (EMR) OF EXTRA HIGH FREQUENCY (EHF) IN MICROBIAL REFINEMENT OF DRINKING WATER AND WASTEWATER DISINFECTION TREATMENT

Kryazhev D.V., Plokhov R.A., Tkachenko Y.A., Kozhemyakin A.M., Smirnov V.F.

JCS CEM-Technology

603022, Nizhniy Novgorod, 23 Gagarina Ave., building 8, office 208

Consumption of drinking water, contaminated with microorganisms can lead to gastrointestinal disturbances and intoxications; this is especially important in the conditions of tropics and damp subtropics. The question of microbiologic cleanness is urgent not only for water supply facilities, but also for production process, transportation, and storage of drinking bottled water. Moreover, for such water, microbial contamination risk increases by many times and followed by serious threat to consumer's health. Therefore, modern technical microbiology is constantly looking for new effective, cheap, and ecologically safe ways of microbiologic water refinement.

The purpose of the present work is studying low intensity extra high frequency influence (EHF-radiation) and its combined action with high-intensity physical and chemical factors on a number of microorganisms suspended in water.

The results of our experiments showed the following:

- EHF-radiation with flux density of impulse power of 0,027 megawatt/cm² can cause death of no less than 70% of microbial cells suspended in water.
- Combined action of EHF-radiation with flux density of impulse power of 0,009 milli joule/cm² and ultraviolet irradiation (60 milli joule/cm²) inactivates 70 to 100% of microbial cells suspended in water.

Combined action of small doses of disinfecting reagents and high doses of EHF-radiation can destruct from 70 to 100% of microbial cells suspended in water.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ ДЛЯ БИОБЕССЕРИВАНИЯ НЕФТИ

Перушкина Е.В., Садыкова З.О., Хасанова Л.М., Сироткин А.С.

*ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет»,
420015 Казань, ул. К.Маркса, 68, e-mail: perushkina_elena@mail.ru*

Возможной альтернативой для физико-химических процессов обессеривания нефти и нефтепродуктов является биотехнологический метод. Технология биобессеривания нефти имеет ряд преимуществ, среди которых низкая энергоёмкость, возможность проведения процесса при невысоких температурах и атмосферном давлении. Кроме того, ферменты микроорганизмов избирательны в окислении сераорганических соединений нефти и являются экологически чистыми катализаторами.

Цель научно-исследовательской работы состоит в изучении состава аборигенной микрофлоры нефти Омбийского месторождения Республики Татарстан и исследовании процессов биобессеривания нефти при культивировании ассоциации сероокисляющих микроорганизмов EA2, выделенной авторами при высевах образцов активного ила, функционирующего при биологической очистке токсичных серосодержащих отходов химического производства г. Казани.

По результатам предварительных исследований микрофлоры нефти установлено преобладание гетеротрофных микроорганизмов (бактерии *p. Pseudomonas*, дрожжи и микромицеты) над численностью микроорганизмов, способных к окислению восстановленных соединений серы. Микроорганизмы аборигенной микрофлоры нефти обладают низкой сероокисляющей активностью. В процессе культивирования микробной ассоциации EA2 на питательной среде, содержащей нефть, увеличение концентрации сульфатов происходит интенсивнее и составляет 50 мг/дм³ на 14 сутки периодического эксперимента.

Использование высокорезистентной микробной ассоциации сероокисляющих бактерий EA2 позволяет повысить эффективность биобессеривания нефти, на её основе может быть разработана промышленная технология биологического удаления серы из нефти и нефтепродуктов.

BIODESULFURIZATION CRUDE OIL BY THE BACTERIAL ASSOCIATION

Perushkina E.V., Sadikova Z.O., Khasanova L.M., Sirotkin A.S.

Kazan state technological university,

Russia 420015 Kazan, K. Marks str., 68, e-mail: perushkina_elen@mail.ru

Biodesulfurization has been studied as an alternative to hydrosulfurization for the removal of organic sulfur from crude oil. Crude oil biodesulfurization technology was recommended as energy- and resource-saving equally to physical or chemist methods. In addition, microbe's enzymes are selective biological catalysts for the organic sulfur compounds removal.

The studies objects are the microbiological investigation of crude oil from Republic Tatarstan Ombiisk oilfield and the biodesulfurization process of the sulfur-oxidizing microorganisms association EA2. We picked out the sulfur-oxidizing microorganisms association from activated sludge that used in wastewater treatment systems of the Kazan chemical factory.

The crude oil microorganism's sulfur-oxidizing activity was low. The cultivation of the sulfur-oxidizing microorganisms association EA2 was realized in the crude oil containing medium. The final quantity of sulfates concentration was 50 mg/l after its 14 day's cultivation.

The application of the microorganisms association EA2 increase the efficiency of the crude oil biodesulfurization process and will be realize in industrial biodesulfurization technology.

БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФРАКТАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ДИСТИЛЛЯТОВ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Стромская И.Я., Шалимова О.А., Емельянов А.А.

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,

302019 ул. Ген. Родина, 69

Одним из главных жизненных составляющих человека является питьевая вода. Вода жизненно необходима человеку и оказывает влияние на его здоровье. Однако водопроводная вода часто не соответствует требованиям качества. В связи с этим динамичный рост наблюдается в сегменте функциональных напитков, так как напитки являются средством утоления жажды и носителем полезных веществ. Таким образом, разработка технологии получения природной питьевой воды с функциональными свойствами является актуальной.

В рамках данной работы предполагается провести исследования состава и качества дистиллятов плодовых и ягодных культур, разработать технологию получения питьевой воды с высокими функциональными и товарными свойствами на их основе. Для достижения цели необходимо поэтапно произвести: исследование фрактальных свойств дистиллятов, полученных из ягод клубники, вишни и винограда; биохимический анализ образцов; изучение показателей безопасности дистиллятов; исследование сроков годности и разработку нормативной документации на новый продукт. Работа по данной тематике находится на начальном этапе. Выработанные образцы дистиллятов являются побочным продуктом, полученным при производстве концентрированных соков клубники, вишни и винограда. С целью исследования микроскопической структуры дистиллятов и их фрактальных свойств образцы были рассмотрены с помощью сканирующего микроскопа при увеличении в 2,5; 5; 10 тысяч раз. Результаты микроскопирования образцов показали, что вода не содержит вредных примесей и является наиболее чистой в сравнении с контрольными образцами водопроводной и дистиллированной воды. В дальнейшем дистилляты были исследованы на жесткость по ГОСТ

4151-72. По полученным результатам показатель постоянной жесткости у плодовых дистиллятов был существенно ниже, чем в контроле. Таким образом, вода, из ягод винограда, вишни и клубники является очень мягкой, что благоприятно сказывается на ее органолептических свойствах и физиологическом действии.

BIOCHEMICAL AND FRACTAL PROPERTIES OF DISTILLATES OF FRUIT AND BERRYLIKE CULTURES AND OUTLOOKS OF THEIR USAGE

Stromskaya I.Y., Shalimova O.A., Emelyanov A.A.

«The Oryol state agrarian university », 302019 Gen. Rodina st. ,69

The water is vitally indispensable for the person and exerts influence on his health. However town water frequently does not conform the requirements of quality and even can threaten to health of the person. The dynamical increase is watched in a segment of functional drinks, as the drinks are a means quenching of thirst and relevant carrier of useful materials. Thus, the mining of technology of obtaining of natural drinking water with high functional properties is actual.

Within the given activity it is supposed to conduct researches of a structure both quality of distillates of fruit and berrylike cultures, to elaborate technology of obtaining of potable water with high functional and documentary properties on their basis. For achievement of the purpose it is necessary step-by-step to make: research of fractal properties of distillates obtained from berries of a strawberry, cherry and grapes; the biochemical analysis is model; analysis of parameters of safety of distillates; research of working lives and mining of the normative documentation on a new product.

The activity on the given subjects is on a pioneering stage. Samples of distillates at present are developed, which one are a by-product obtained by effecting of concentrated juices of a strawberry, cherry and grapes.

With the purpose of research of microscopical frame of distillates and their fractal properties samples were reviewed with the help of a scanning microscope at increase in 2,5; 5; 10 thousand time. Outcomes microscoping is model have demonstrated, that the water does not contain parasitic impurity and is most clean in matching with check samples water and distilled water.

Hereinafter distillates were investigated on rigidity till a ГОСТ 4151-72. The obtained outcomes have demonstrated, that the parameter of constant rigidity for fruit distillates was much lower, than in the control. Thus, the water obtained from berries of a grapes, cherry and strawberry is very mild, that is favourable has an effect for its organoleptic properties and physiological operating.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОЛОКИСЛЯЮЩЕЙ МИКРОФЛОРЫ ВОДОЁМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Трегуб А.С.¹, Пайдулова Ю.А.²

¹Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
410012 г. Саратов ул. Астраханская, 83

²Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН
410049 г. Саратов, пр-т Энтузиастов, 13

В настоящее время актуальными являются исследования, связанные с обезвреживанием водных объектов от ароматических углеводородов посредством деструктивного влияния на них микроорганизмов, водных растений и их ассоциаций.

Изучена деструктивная активность штаммов, выделенных из проб воды, грунта, а также перифитона по отношению к фенолу (0,1 г/л). Пробы взяты из водоёмов: условно чистого и загрязненного. Для выделения фенолоксиляющих микроорганизмов использована селективная среда, в качестве единственного источника углерода и энергии - фенол. Всего выделено 25 штаммов

Определена численность планктонных, бентосных и перифитонных микроорганизмов. Наибольшая часть микробного населения находится на поверхности растений. В загрязненном водоеме численность фенолоксиляющих микроорганизмов выше по сравнению с чистым водоемом в планктоне ($1,07 \times 10^5$ кл/мл и $2,3 \times 10^4$ соответственно) и приблизительно равна в перифитоне растений ($2,52 \times 10^6$ и $1,64 \times 10^6$ кл/г), а в бентосе оказалась ниже на 3 порядка ($1,04 \times 10^2$ и $6,88 \times 10^5$ кл/г грунта).

При изучении деструктивной активности 17 штаммов было выявлено 4 штамма-деструктора, 3 из которых были получено из проб, взятых в загрязненном участке р. Волга. При этом убыль фенола после 5 суток инкубирования составляла 98,7 - 99,8 % от абиотического контроля. 5 штаммов из коллекции проявили среднюю активность - не выше 18%. Наибольшая численность фенолоксиляющей микрофлоры была выявлена на рдесте гребенчатом (*Potamogeton pectinatus* L.); штамм, выделенный из его перифитона, оказался одним из наилучших деструкторов (98,68 %).

Полученные результаты свидетельствуют о наибольшем деструктивном потенциале микроорганизмов находящихся в загрязненных условиях.

CHARACTERISTICS OF THE PHENOL-OXIDIZING MICROFLORA OF RESERVOIRS IN THE SARATOV REGION

A.S. Tregub¹ and J.A. Paydulova²

¹Chernyshevsky Saratov State University
83 Astrakhanskaya, Saratov 410012, RF

²Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms, RAS
13 Entuziastov, Saratov 410049, RF

Now, studies concerning purification of water objects from aromatic hydrocarbons by the destructive influence of microorganisms, water plants, and their associations on these substances are topical.

The destructive activity of several strains isolated from samples of water, soil, and periphyton in relation to phenol (0.1 g/L) was studied. The samples were taken from two reservoirs, namely, conditionally pure and polluted ones. To isolate phenol-oxidizing microorganisms, a selective medium was used with phenol as the only source of carbon and energy. 25 strains were isolated in total

The abundance of plankton, benthos and periphyton microorganisms was evaluated. The most part of the microbe population was found on the surface of plants. In the polluted reservoir, the numbers of phenol-

oxidizing microorganisms were higher in comparison with the pure reservoir in plankton ($1.07 \cdot 10^5$ and $2.3 \cdot 10^4$ cells/mL, respectively) and were approximately equal in periphyton plants ($2.52 \cdot 10^6$ and $1.64 \cdot 10^6$ cells/g), and in benthos it turned out to be lower by 3 orders of magnitude ($1.04 \cdot 10^2$ and $6.88 \cdot 10^5$ cells per g of soil).

At studying the destructive activity of 17 strains, 4 destructor ones were revealed, 3 of which were gotten from the samples taken at a polluted site of the Volga river. The phenol loss after 5 days of incubation was 98.7–99.8% of the abiotic reference. 5 strains from our collection have shown a medium activity (not higher than 18%). The greatest numbers of the phenol-oxidizing microflora were revealed on *Potamogeton pectinatus* L.; the strain isolated from its periphyton has appeared to be one of the best destructors (98.68%).

The results obtained attest to the highest destructive potential of microorganisms living in polluted conditions.

НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЙ ВОДНЫЙ ЭКСТРАГЕНТ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОКОЛЛОИДОВ

Голубев В.Н., Авдонин П.В., Жидков А.И.

Universitat de Girona, Spain: ООО «Пищевые технологии», Чебоксары, Россия;

Российский государственный университет туризма и сервиса, 141221, Московская область, Пушкинский район, п. Черкизова, ул. Главная, д. 99, каф. 520 (корпус 5).

В последние годы в мировой практике активно развивается новое направление нанотехнологии - аноструктурирование водных систем, позволяющее решать многие проблемные задачи в медицине, агропромышленном комплексе и экологии. В основе технологии получения наноструктурированной воды лежит использование эффекта ее «активации» при обработке воды электрическим и магнитным полем, КВЧ-излучением, ультразвуком, гидроакустической кавитацией и др. Считается, что эффект наноструктурирования воды обусловлен образованием структурированных агломератов-кластеров из молекул воды, в которых за счет взаимодействия между ковалентными и водородными связями между атомами кислорода и водорода может происходить миграция протона (H^+) по эстафетному механизму, приводящие к делокализации протона в пределах кластера и, соответственно, к появлению специфических свойств такой структурированной воды, в частности, свойств кислоты.

Одним из наиболее простых в аппаратурном оформлении и хорошо управляемом процессом активации воды является метод гидроакустической кавитации, который широко используется в различных областях промышленности. При гидроакустической кавитации в водной среде образуется огромное количество короткоживущих кавитационных газовых каверн, имеющих чрезвычайно высокую температуру и давление, схлопывание которых приводит к выделению энергии во много раз превышающую энергию разрыва водородных связей в молекуле воды. В результате этих высокоэнергетических процессов и создается наноструктурированная вода – водный экстрагент с уникальными каталитическими и кислотными свойствами. Наноструктура этого экстрагента характеризуется единой непрерывной кривой распределения по размерам частиц 0,016-0,025 мкм, т.е. наноструктурированный экстрагент представляет собой смесь ассоциатов-кластеров из молекул воды, коррелирующей с размерами биополимерных молекул экстрагируемых гидроколлоидов растительного сырья. Следует отметить, что множество из опубликованных результатов не воспроизводятся возможно ввиду уникальности оборудования для оценки размеров наночастиц экстрагента.

Нами предложена и апробирована в промышленном масштабе безреагентная экологически чистая технология экстрагирования полифруктанов и пектиновых веществ из клубней топинамбура на основе использования наноструктурированного водного экстрагента.

ПУБЛИКАЦИИ
 PUBLICATIONS

СОРБЦИЯ БОРА МОДИФИЦИРОВАННЫМ ЦЕОЛИТОМ
Белова Т.П., Корнилова Т.И.

*Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН
 Петропавловск-Камчатский, 683002, Северо-Восточное шоссе, 30;
 тел. 9-26-39; факс: (415-22) 9-26-39 E-mail: nigtс@kcsnet.ru; tpbel@yandex.ru*

В настоящее время ограниченность и постепенное истощение рудных запасов приводит к тому, что перспективным источником борного сырья становятся природные воды и рассолы. Интерес представляют хлоридно-натриевые-гидротермы Камчатки. Наиболее перспективным сырьевым источником бора по оценке [1] является Паужетское гидротермальное месторождение. Кроме этого на базе Паужетского месторождения действует первая в стране ГЕОТЭС, термальные воды которой в процессе работы сбрасываются в поверхностные воды. Сброс такого количества химических веществ в нерестовые реки наносит вред рыбному хозяйству.

Извлечение бора позволит решить технологическую и экологическую проблемы, но для этого необходимо найти оптимальную технологическую схему

извлечения бора из водных растворов. Вопросами извлечения таких ценных компонентов, как бор, литий и др. занимались многие исследователи. Особый интерес представляют доступные природные сорбенты, в частности, высококремнистые цеолиты (морденит, клиноптилолит и др.).

В работе рассмотрена сорбция на модифицированных цеолитах Ягоднинского месторождения. Проведены экспериментальные исследования по сорбции бора из модельных, природных и техногенных растворов сложного состава. Модификацию осуществляли органическими соединениями, содержащими аминогруппы. В зависимости от условий модифицирования емкость синтезированных сорбентов варьируется от 0,77 до 6,85 мг/г. Простота синтеза сорбентов и наличие природных цеолитов в сочетании с близостью расположения сырьевой базы делает их конкурентноспособными.

1. Трухин Ю.П. Геохимия современных геотермальных процессов и перспективные геотехнологии. М.: Наука, 2003. 376 с.

BORON SORPTION BY MODIFIED ZEOLITE.
Belova T.P., Kornilova T.I.

*Research Geotechnological Centre, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683002, Severo-Vostochnoye shosse, 30;
 phone: (41522) 92639; fax: (41522) 92639 E-mail: nigtс@kcsnet.ru; tpbel@yandex.ru*

Nowadays limitation and gradual depletion of ore reserve lead to natural water and brines to be the perspective source of boron material. Chloride-sodium Kamchatka hydrotherms are of great interest. Pauzhetsky hydrothermal deposit is the most perspective object as a source of raw material of boron in accordance with [1] estimation. Besides on basis of Pauzhetsky deposit the first country GeoHPP works; during its work thermal water is wasted into surface water. Discharge of such quantity of chemical substances in spawning rivers damages fish industry.

Boron extraction will give the opportunity to solve technological and ecological problems but optimal process scheme must be found to extract boron from water solutions. A lot of researchers extracted valuable components such as boron, lithium, etc. Available natural sorbents such as high-silicon zeolite (mordenite, clinoptilolite, etc.) are of great interest.

The work presents sorption on the modified zeolite of Yagodinsky deposit. The experimental investigations of boron sorption from the model, natural and industrial(man-caused) solutions of complex composition were made. The modification was made by the organic compounds containing amides. The capacity of synthesized sorbents varies within the range from 0,77 up to 6,85 mg/g depending on the modification terms. They are competitive due to easy of sorbents synthesis, availability of natural zeolite and closeness of raw materials sources.

1. Trukhin Yu.P. Geochemistry of modern geothermal processes and perspective geotechnologies. M.: Nauka, 2003. 376 p.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЛИТИЯ ИЗ ПРИРОДНЫХ ВОД

Белова Т.П., Ратчина Т.И.

*Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН
Петропавловск-Камчатский, 683002, Северо-Восточное шоссе, 30;
Тел. 9-26-39; факс: (415-22) 9-26-39.
E-mail: nigtc@kcsnet.ru; tpbel@yandex.ru*

Геотермальные воды являются источником энергии и ценных элементов и соединений. Поэтому актуальная задача на сегодняшний день состоит в том, чтобы найти дешевые сорбенты, способные селективно извлекать ценные компоненты с минимальными энергозатратами, малым расходом реагентов, с возможностью его многократного использования.

В геотермальных водах Камчатки концентрация лития колеблется от 2 до 5 мг/л, что превышает ПДК в сотни раз ($\text{ПДК}_{\text{Li}}=0,03$ мг/л). Эксплуатационные ресурсы геотермальных месторождений Камчатки составляют по Li_2CO_3 950 т/год [1]. В России отмечается истощение минерально-сырьевой базы по литию, поэтому для промышленного производства закупается Li_2CO_3 в Чили.

Известно, что литий активно поглощается гидроксидом алюминия. Сорбент синтезировали нанесением $\text{Al}(\text{OH})_3$ на пористую матрицу. В качестве матрицы использовали клиноптилолит одного из месторождений Камчатки, цеолит приморского края, перлит исходный и вспученный, гейзерит.

Для исследования процессов сорбции использовали модельные и природные растворы. В качестве природного раствора использовали геотермальную воду Паужетского месторождения Камчатки.

Исследована зависимость сорбционной емкости синтезированных сорбентов от концентрации лития в растворе, СОЕ изменяется от 0,4 до 1,6 мг/г. При введении в исследуемый раствор конкурирующего иона натрия, который входит в геотермальные воды, сорбционная емкость ухудшается. При исследовании сорбции из геотермальных вод модифицированные сорбенты показывают снижение СОЕ при сохранении селективности в отношении катионов лития, но при этом суммарная емкость увеличивается, из-за сорбции таких катионов как калий, натрий, кальций.

1. Трухин Ю.П. Геохимия современных геотермальных процессов и перспективные геотехнологии. М.: Наука, 2003. 376 с.

LITHIUM EXTRACTION FROM NATURAL WATER

Belova T.P., Ratchina T.I.

Research Geotechnological Centre, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683002, Severo-Vostochnoye shosse, 30; phone: (41522) 92639; fax: (41522) 92639 E-mail: nigtc@kcsnet.ru; tpbel@yandex.ru

Geothermal water is the source of energy and valuable elements and compounds. The problem of current importance is to find inexpensive sorbents extracting valuable components with minimum power consumption selectively, small reagents rate, and possibility of sorbents multiple use.

Lithium concentration is within the range from 2 up to 5 mg/l in geothermal water of Kamchatka; it exceeds maximum permissible concentration in hundred times ($MPC_{Li} = 0,03$ mg/l). The operating life of Kamchatka geothermal deposits of Li_2CO_3 is 950 t/year [1]. In Russia there is a depletion of mineral-raw material source of lithium, so Li_2CO_3 for commercial production is bought in Chile.

It is known that lithium is actively absorbed by aluminum hydroxide. The sorbent was synthesized by $Al(OH)_3$ putting on the porous matrix. Clinoptilolite of one of Kamchatka deposits, zeolite of the Primorye, initial and expended (Circulite) pearlite, geysers were used as matrix.

The model and natural solutions were used to study the sorption processes. Geothermal water of Kamchatka Pauzhetsky deposit was used as natural solution.

The dependence of sorption capacity of synthesized sorbents on lithium concentration in the solution was studied, the sorption exchange capacity varies from 0,4 up to 1,6 mg/g. When competing natrium ion that is a part of geothermal water is introduced into the investigated solution the sorption capacity becomes worse. When the sorption from geothermal water was studied modified sorbents showed the decrease of the sorption exchange capacity under the saving of selectivity of lithium cations, but at the same time the summary capacity increased due to the sorption of such cations as potassium, natrium, calcium.

1. Trukhin Yu.P. Geochemistry of modern geothermal processes and perspective geotechnologies. M.: Nauka, 2003. 376 p.

ОЧИСТКА НАТИВНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Бишимбаев В.К., Исаева А.У., Мырзабаева Ж.К., Шайдуллина Л.Ш.

Южно-Казахстанский государственный университет им. Мухтара Ауезова, Республика Казахстан, г.Шымкент, пр.Тауке хана, 5

В последнее время одной из самых актуальных экологических проблем является обработка сточных вод, целью которой является - удаление растворимых и нерастворимых компонентов, элиминирование патогенных микроорганизмов и проведение детоксикации.

В ходе полупромышленных испытаний были проведены исследования, показавшие, что высокая степень очистки органикосодержащих сточных вод практически по всем показателям принадлежит растениям-интродуцентам. Растения Пистия телоризовидная (*Pistia stratiotes*) и Эйхорния красивая (*Eichhornia crassipes*) помещались на различных стадиях очистки воды. При использовании фитомелиоративного способа происходит очистка водных растворов от ионов тяжелых металлов (Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{4+} , $Fe^{общ.}$), СПАВ, нефтепродуктов, органических веществ. За 24 часа содержание нефтепродуктов снижается на 41,0 %, солесодержание – на 27 %.

Биологические обрастания также являются актуальной проблемой для промышленных

предприятий и естественных водоемов. В результате гидробиологического анализа отобранных проб были обнаружены организмы, относящиеся к различным систематическим группам: *Bacillariophyta* 31 %, *Chlorophyta* 14 %, *Cyanophyta* 11 %, *Euglenophyta* 5 %, *Sarcodina* 12 %, *Ciliata* 16 %, *Rotatoria* 5 %, *Nematoda* 4 %, *Oligochaeta* 2 %, интенсивное развитие которых вызывает обрастание и «цветение» воды. В лабораторных условиях был поставлен опыт на выявление способности Роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum*) в борьбе с биообрастаниями. Результат опыта показал, что очистка воды от обрастаний составила в среднем 24,6 %.

Таким образом, было выяснено, что технология фитомелиоративной очистки загрязненных вод отличается высокой эффективностью, позволяет извлечь большинство токсичных веществ и является приемлемой в условиях климата Южного Казахстана.

CLEARING OF NATURAL AND INDUSTRIAL POLLUTED SEWAGE

Bishimbaev V. K., Isaeva A.U, Myrzabaeva Z.K., Shaidullina L.S.

*South Kazakhstan State university named after M.Auezov,
Republic Kazakhstan, Shymkent, Tauke-khana Street, 5*

One of the most actual environmental problems is a waste-water reclamation. The purpose is to remove the soluble and insoluble components, to eliminate pathogenic microorganisms and to carry out detoxication.

During semiindustrial tests the researches have been conducted. It has been shown that high degree of waste-water with organics' clearing belongs to introduced- plants practically by all indicators. Such plants as (*Pistia stratiotes* and *Euchornia crassipes*) have been used on various stages of clearing. There is a clearing of water solutions from ions of heavy metals (Cd²⁺, Pb²⁺, Cr⁴⁺, Fe общ.), mineral oil, organic substances while using the phytomeliorative clearing. For 24 hours the content of mineral oil and salt-content decrease by 41,0 % and by 27 % respectively.

Also the biological fouling is an actual problem for the industrial enterprises and natural reservoirs. As a result of the hydrobiological analysis of the selected tests the organisms of various systematic groups have been found out, such as: *Bacillariophyta* 31 %, *Chlorophyta* 14 %, *Cyanophyta* 11 %, *Euglenophyta* 5 %, *Sarcodina* 12 %, *Ciliata* 16 %, *Rotatoria* 5 %, *Nematoda* 4 %, *Oligochaeta* 2 %. Their intensive development can lead to biofouling and green scum. The experience has been held to reveal an ability of *Ceratophyllum demersum* to struggle against biofouling. The result of experience has shown that water treatment from biofouling has averaged 24,6 %.

Thus, the technology of phytomeliorative clearing of the polluted waters has high efficiency, it allows to extract the majority of toxic substances and can be used in environmental conditions of Southern Kazakhstan.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Дмитриева О.А., Понкратова С.А., Виноградов Д.С., Емельянов В.М.

*Казанский государственный технологический университет,
420015, Казань, ул. К. Маркса, 68*

Для более рационального использования дорогостоящих очистных сооружений их следует оснащать комплексом измерительной аппаратуры и прежде всего расходомерами для распределения сточной воды по сооружениям, измерения количества возвратного активного ила, приборами для оценки насыщения иловой смеси кислородом, концентрации загрязнений в поступающей и очищенной воде. Кроме того, нужна система автоматического управления, позволяющая оперативно вмешиваться в ход процесса. С целью создания таких систем и была разработана имитационная модель для управления процессом водоочистки в аэротенке, которая позволяет решать широкий круг задач.

Функциональное назначение задачи управления – расчет и выдача установок в локальную схему регулирования для поддержания оптимальной нагрузки на активный ил по органическим веществам, поступающим в аэротенк, а также стабилизация концентрации растворенного кислорода на заданном уровне. В качестве выходного показателя принята концентрация остаточных загрязнений. В качестве управляемых переменных в контуре управления использовались: нагрузка на активный ил и концентрация растворенного кислорода; в качестве управляющих воздействий – расход поступающей сточной воды, расход возвратной иловой смеси и расход воздуха.

Для решения данной задачи управления предложен следующий алгоритм: определение начальных и граничных условий, исходя из конкретных условий функционирования; адаптация имитационно-математической модели процесса водоочистки к реальным очистным сооружениям; решение задачи управления с использованием ПИД-регулятора; выдача рекомендаций по оптимизации технологического режима процесса водоочистки.

SIMULATION OF THE PROCESS OF WASTE WATER TREATMENT FOR THE PURPOSE OF AUTOMATED CONTROL

Dmitrieva O. A, Ponkratova S.A., Vinogradov D.S., Emelyanov V. M.

*State Technological University Kazan, Department of Chemical Cybernetics
Karl-Marx-Str. 68, 420015 Kazan*

For more rational use of sewage treatment plants it is necessary to equip them with a complex of the measuring devices, beginning with flowmeters for measuring sewage distribution between structural units, devices for measuring quantity of returnable active silt, devices for estimation of silt mixture oxygenation, concentration of pollution in sewage and effluent. Besides, automatic adjustable control system is required. For the purpose of creation of such systems the imitating model has been developed for management of water treatment process in aerotank which allows solving a wide range of problems.

Functional purpose of control task is calculation and yielding settings for the local regulation for maintenance of optimum loading on active silt by organic substances arriving in aerotank, and also stabilization of concentration of the dissolved oxygen at the set level. Concentration of residual pollution is accepted as a target indicator. Operated variables in a control loop are loading on active silt and concentration of the dissolved oxygen. Executing impacts are consumption of arriving sewage, consumption of returnable

silt mixtures and air consumption.

For solving this control problem the following algorithm is offered: definition of initial and boundary conditions from specific operating conditions; adaptation of simulation model of sewage treatment to real treatment facilities; solving the problem with the use of PID-controller; yielding recommendations about optimization of a technology of process of sewage treatment.

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Каплан, А.Л.¹, Гусарова Ю.В.², Васильев, А.В.²

¹*Тольяттинский военно-технический институт, 445025, ул. Ворошилова-2а,
г. Тольятти, Самарская область*

²*Тольяттинский государственный университет,
445667, ул. Белорусская, 14, г. Тольятти, Самарская область*

Проблема полного и рационального использования всех компонентов молока существует во всем мире.

Сточные воды молокозавода характеризуются высоким содержанием органических веществ, высокими концентрациями азота и фосфора.

Предлагается раздельная обработка производственных сточных вод молокозавода, которая включает в себя использование так называемых «ополосков». «Ополоски» или первые смывные воды содержат 1-4% сухих веществ, в том числе до 1 % жира и белка. Жир предполагается выделять сепарированием, белковую фракцию – с использованием так называемой «вихревой трубки». Белковые вещества, проходя через вихревую трубу, подвергаются вихревой коагуляции и укрупняются. Выделенные крупные белковые мицеллы легко отстаиваются и фильтруются. Это упрощает технологический процесс. Получаемый белковый концентрат может быть использован в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных или (после соответствующей обработки) при производстве пищевых продуктов. Ополоски после выделения белковой фракции могут быть использованы на технические нужды в качестве технической воды для производства.

Таким образом:

1. Сокращается объем сточных вод и ликвидируется их загрязненность;
2. Исключается ситуация «залповых сбросов», тем самым снижается нагрузка на очистные сооружения предприятия;
3. Появляется возможность организации замкнутого технологического цикла производства молока и кисломолочных продуктов;
4. Кроме того возможно получение добавки при производстве сыров;
5. Сокращаются затраты на техническое оснащение;
6. Не требуется дополнительных производственных площадей при внедрении данной технологии.

TECHNOLOGY OF COMPLEX USE OF WASTE WATER DAIRY MANUFACTURE

Kaplan A.L.¹, Gusarova U.V.², Vasilev A.V.²

The Tolyatti military technical institute,

445025, street. Voroshilova-2a, Tolyatti, Samara area

The Tolyatti state university, 445667, street. Byelorussikaya, 14, Tolyatti, Samara area.

The problem of complete and rational use of all components of milk exists all over the world.

The sewage of the milk producing plant is characterized by the high contents of organic substances, high concentration of nitrogen and phosphorus.

It is of erred the separate processing of industrial sewage of the milk producing plant is which includes the use of so-called "sewage". The "sewage" or the first sewage contains 1-4 % of dry substances, including up to 1 % of fat and protein. It is supposed to extract fat by separating and the protein - by the of use so-called "vortical pipe". The protein substances, passing through a vortical pipe, are exposed to the vortical coagulation and are integrated. Selected large protein micelles are easily asserted and filtered. It simplifies the technological process. The received protein concentrate can be used as the fodder additive for agricultural animals or (after the appropriate processing) by manufacture of foodstuff. The sewage can be used after allocation of the protein fraction for technical needs as technical water for manufacture.

Thus:

1. The volume of the sewage is reduced and liquidated their dirtiness;
2. The situation of the "surprise dumps" is excluded, thus loading on the clearing structures of the enterprise is reduced;
3. There is an opportunity of organization of the closed work cycle of manufacture of milk and products out of milk products;
4. Besides the production of the additive by manufacture of cheeses is possible;
5. The expenses for the technical equipment are reduced;
6. It is not required the additional industrial areas by introduction of the given technology.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Каплан А.Л.¹, Рамазанов Э.М.¹, Вихлянцев С.Д.²

¹Тольяттинский военный технический институт,

445025, Самарская обл., г.Тольятти, ул. Ворошилова, д.2а

²Военно-научный комитет расквартирования и обустройства МО РФ,

143913, г. Балашиха, ВНК РиО МО РФ

В настоящее время очень остро стоит вопрос очистки сточных вод и доочистки/подготовки питьевой воды, которые дают возможность обрабатывать стоки с различной степенью загрязнения до уровня требований, позволяющих возвращать воду и в природную среду, и в городские водопроводы.

Другой важной проблемой, примыкающей к задачам водоподготовки, является защита от биоповреждений и биокоррозии, поскольку известно, что скорости коррозии металлов увеличиваются в сотни раз под воздействием биоплёнок микроорганизмов при наличии разнородных металлов (такие как сталь, медь и т.п.). Учитывая стойкость микроорганизмов, возникает необходимость разработки новых и более эффективных способов стерилизации различных поверхностей, подверженных

биодegradации и биокоррозии.

В предлагаемой технологии применяется метод дезинфекции микропористых жидкостей электроимпульсным воздействием высокого напряжения на поверхности фазового раздела газ-жидкость (поверхность пузырьков). Органические соединения под электроимпульсным воздействием активно окисляются до углекислого газа и воды. Соли тяжелых металлов переходят в карбонаты и выпадают в осадок. Вся энергия импульса идет на деградацию патогенной микрофлоры и разрушение химических загрязнений органического и неорганического характера.

Для реализации технологии предложен импульсный источник высокого напряжения, позволяющий получать постоянное, переменное с сетевой частотой 50 Гц и импульсное высокое напряжения с широким диапазоном возможностей регулирования амплитуды напряжения. При работе установки в импульсном режиме с накопителем энергии с помощью коммутационного устройства формируются импульсы напряжения амплитудой до 4 кВ. Данная установка является наиболее подходящей по параметрам для обработки жидкости. При этом обладает оптимальными массогабаритами (патент РФ №2348150 2009 г.)

TECHNOLOGY OF WATER RECLAMATION WITH APPLICATION OF AN IMPULSE EXCITATION

Kaplan A.L.¹, Ramazanov E.M.¹, Vikhlyancev S.D.²

¹*Tolyatti military technical institute - 445025, Tolyatti, Voroshilov st., 2a.*

²*Military scientific committee of handing over of apartments and arrangements of the Ministry of Defence of the Russian Federation - 143913, Balashikha, MSC HOAA MD RF*

Now it is very acute there is a question of an activated sludge process and afterpurification / preparation of a drinking water which enable to treat drainages with a various contamination level up to a level of the demands, allowing to revert water both in a natural habitat, and in urban water pipelines.

Other important problem adjoining to problems of water reclamation, protection against biodeteriorations and biocorrosion as it is known is, that corrosion rates of metals increase in hundreds times under influence of biofilms of microorganisms at presence of heterogeneous metals (such as steel, copper, etc.). Taking into account durability of microorganisms, there is a necessity of development of new and more efficient ways of sterilization of the various surfaces subject to biodegradation and biocorrosion.

In offered technology the method of disinfection of microporous liquids by an impulse excitation of high tension on a surface of the phase unit a gas - liquid (a surface of alveoles) is applied. Organic compounds under an impulse excitation are awakely oxidized up to a carbonic gas and water. Salt heavy metals pass in carbonates and fall out in a deposit. All power of a pulse goes on a degradation of a pathogenic microflora and destruction of chemical pollution of organic and inorganic character.

For implementation of technology the pulsed source of the high tension is offered, allowing to receive constant, variable with mains-operated frequency of 50 Hz and impulsive tall strains with a wide range of opportunities of adjustment of voltage excursion. At plant operation in a pulse mode with the holding lagoon of power with the help of the switch voltage pulses by voltage up to 4 sq are formed. The given installation is the most suitable on parameters for machining a liquid. Thus has optimal mass and dimensions (the patent of the RF № 2348150 2009).

САНИТАРНО-ВИРУСОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ МЕГАПОЛИСА

Карепина Т.А.¹, Снегирев Д.В.¹, Дмитриева Р.А.², Васенев И.И.¹

¹ФГОУ ВПО *Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева.*
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

²НИИ ЭЧ и ГОС *имени А.Н. Сысина*

В последние время в развитых странах изменилась структура инфекционной патологии человека, связанная с водным фактором, отмечается тенденция к изменению структуры инфекционных заболеваний водного происхождения. Во многих случаях заболевания вызванные водным фактором возникали в результате заражения вирусами (прежде всего энтеровирусами и ротовирусами), которые представляют собой немалую опасность. В связи с возрастающей ролью острых кишечных инфекций вирусного происхождения особый интерес представляет, с этой точки зрения, рекреационные территории мегаполиса, к которым относится Большой академический пруд и канал имени Москвы.

Исследования Большого академического пруда и каналы имени Москвы проводились в 2008 году согласно МУК 4.2.2029-05. Результаты показали значительную контаминацию воды энтеровирусами: (40 - 80%) Большой академический пруд и (40-50%) канал имени Москвы от общего количества исследованных проб были вирус содержащими. Исследования проводились на культуре ткани BGM. Титр вируса составил в воде академического пруда 1,47 ТЦД50, и 1,69 ТЦД50 в канале.

Также было установлено отсутствие корреляции между титром санитарно-показательных микроорганизмов и наличием в воде энтеровирусов. На основании экспериментальных наблюдений мы пришли к выводу, что бактериофаг наиболее четко отражает степень вирусного загрязнения воды.

SANITARY-VIROLOGIC ASSESSMENT OF QUALITY OF WATER OF RECREATIONAL REGION OF A MEGACITY

Karepina T.A.¹, Snegirev D.V.¹, Dmitrieva R.A.²

¹ФГОУ ВПО *the Russian state agrarian university - МСХА К.А. Timirjazeva's name.*
127550, Moscow, street Timirjazevsky, d. 49.

²НИИ ЭЧ *and ГОС A.N.Sysina's name.*

In the last time in the educed countries the frame of an infectious pathology of the person, bound to the water factor has variated, the tendency to change of frame of infectious diseases of a water parentage is marked. In many cases of disease invoked by the water factor infestation by viruses (first of all enteroviruses and ротовирусами) which represent considerable danger resulted. In connection with an increasing role of acute enteric infections of a virus parentage the particular interest represents, from this point of view, recreational terrains of a megacity which the Big academic pond and Moscow canal concerns.

Researches of the Big academic pond and Moscow canals were spent in 2008 agree TORMENTS 4.2.2029-05. Results have shown considerable контаминацию waters enteroviruses: (40 - 80 %) the Big academic pond and (40-50 %) Moscow canal from total of the investigated assays were a virus containing. Researches were spent on culture of fabric BGM. The virus titer has compounded in water of the academic pond 1,47 ТЦД50, and 1,69 ТЦД50 in the canal.

Also absence of correlation between titer of sanitary-indicative microorganisms and presence in water of

enteroviruses has been established. On the basis of experimental supervision we have come to a conclusion that the bacteriophage most accurately reflects degree of virus contamination of water.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА

Кутлиев Дж., Мавлянова М.И., Уринова А.А., Ташпулатов Ж.Ж.

Институт микробиологии, ул.А.Кадыри, 7Б, Ташкент, Узбекистан

Сточные воды птицефабрик, расположенных на территории крупных городов, поступающие в водоемы вызывают серьезные санитарно-эпидемиологические нарушения. В Институте микробиологии был разработан метод очистки сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий с помощью микроорганизмов и высших водных растений (пистии телорезовидной и эйхорнии отличной), корневая система которых является естественным иммобилизатором различных групп микроорганизмов.

Была изучена возможность очистки сточных вод птицефабрики «Майская», расположенной в городской черте г.Ташкента, имеющие резкий запах аммиака и сероводорода, содержащие избыток органических веществ, особенно различные формы азота (до 2000 мг/л), характеризующиеся практически отсутствием кислорода.

В начальном процессе утилизации этих веществ в сточную воду вносится ассоциация специально подобранных бактерий, активно участвующих в окислительно-восстановительных процессах. Органические вещества под их действием разлагаются с образованием аммиачного азота, который окисляется до нитритов, затем до нитратов и в последний стадии до свободного азота, количество растворенного кислорода достигает 11-12 мг O₂/л, БПК₅ снижает с 700 до 35 мг O₂/л. Сточная вода становится прозрачной, запах отсутствует.

После первичной очистки сточной воды, интродуцируются макрофиты. Дальнейшая очистка сточной воды происходит в системе бактерии-растения. В климатических условиях Узбекистана биологический метод очистки сточных вод можно применять 9 месяцев в году, доводя степень очистки до 90-95%. Разработанная биотехнология характеризуется экономичностью, высокой эффективностью и экологической безопасностью. Очищенную воду можно использовать для повторного гидросмыва и орошения с/х культур.

Необходимо отметить, что прирост биомассы пистии и эйхорнии на сточных водах птицефабрики составил 1 кг/м² в сутки (за сезон до 140 т сухого вещества с гектара водной поверхности). Биомасса растений может служить в качестве витаминной добавки в корм животным или в качестве сырья для производства биогаза.

ECOLOGICALLY SAFE BIOTECHNOLOGY OF SEWAGE TREATMENT FROM POULTRY FARMS

Kutliev Dj., Mavlyanova M.I., Urinova A.A., Tashpulatov J.J.

Institute of microbiology, A.Kadyri street 7b, Tashkent, Uzbekistan

Sewages of poultry farms located nearby of cities represent serious sanitary and epidemiology risk. Institute of microbiology developed method of treatment of industrial and agricultural waste waters based on application of microorganisms and higher water plants (*Pistia stratoites* and *Eichornia crassipes*), which extremely developed root system serves as natural immobilizer for different groups of microorganisms.

Possibility of treatment of sewages from poultry farm Mayskaya located within Tashkent city was studied. Sewages have sharp smell of ammonia and hydrogen sulfide, contain surplus of organic matter, especially different forms of nitrogen (up to 2000 mg/l) and are characterized by oxygen absence.

An association of specially selected bacteria actively participating in redox reactions is introduced to sewages at initial process of utilization of these compounds. Organic compounds under their action are dissolved with formation of ammonia nitrogen, which is oxidized to nitrites, then to nitrates and at the last stage to free nitrogen. Amount of dissolved oxygen reaches 11-12 mg O₂/l, BOD₅ decreases from 700 to 35 mg O₂/l. Waste water becomes transparent and odorless.

Macrophites are introduced after initial sewage treatment. Further treatment of sewages is conducted in system microorganisms-plants. Biological method of sewage treatment in Uzbekistan's climatic conditions may be used 9 months a year reaching level of sewage cleansing up to 90-95%. Developed biotechnology is characterized by high efficiency and ecological safety. Cleansed water may be used for repeated flush or for irrigation.

It is necessary to note that biomass increase of higher water plants' on waste waters from poultry farm reached 1 kg/m² a day (up to 140 tons of dry biomass from 1 hectare of water surface per season). Plants' biomass may be used as vitamin additive to the fodder or as raw matter for biogas production.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

¹Снегирев Д.В., ¹Карепина Т.А., ²Дмитриева Р.А., ¹Васенев И.И.

¹ФГОУ ВПО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева. 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

²НИИ ЭЧ и ГОС имени А.Н. Сысина

Значительное число инфекционных болезней человека связано с неудовлетворительным качеством используемой воды в различных целях. Поэтому важно проводить мониторинговые исследования для комплексной экологической оценки питьевой воды и водных экосистем с учетом изменяющихся микробиологических характеристик водной среды.

В качестве объекта использовалась вода из различных водоисточников: водопровода, поверхностного водоема (Большой академический пруд) и канала имени Москвы в месте забора (объект сравнения).

Проведенный сравнительный анализ микробиологических показателей состояния водных экосистем выявил, что в условиях антропогенного загрязнения в бактериоценозах водных объектов доминируют грамотрицательные бактерии, рода *Pseudomonas*, грамотрицательные факультативно-анаэробные микроорганизмы родов *Proteus*, *Citrobacter*, грамположительные неспорообразующие микроорганизмы рода *Enterococcus*; нокардиоморфные актиномицеты рода *Rhodococcus* и споровые

бактерии родов *Bacillus* и *Clostridium*.

В питьевой воде более часто, по сравнению с колиформами, обнаруживаются бактерии рода *Enterococcus*. Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения учета энтерококков и внесения этого показателя в нормативно-техническую документацию для полной санитарно-микробиологической характеристики загрязненных вод.

ESTIMATION OF QUALITY OF WATER OF TAP WATER AND SUPERFICIAL WATER OBJECTS ON MICROBIOLOGICAL INDICATORS

¹ **Snegirev D.V.**

the Russian state agrarian university – MSHA K.A. Timirjazeva's name,

127550, Moscow, street Timirjazevsky, d. 49

² *НИИ А.Н. Сусина's name*

The considerable number of infectious diseases of the person is connected with unsatisfactory quality of used water in the various purposes. Therefore it is important to conduct monitoring researches for a complex ecological estimation of potable water and water ecosystems taking into account changing microbiological characteristics of the water environment.

As object water from various water sources was used: a waterpipe, a superficial reservoir (the Big academic pond) and Moscow canal in a fence place (object of comparison).

The carried out comparative analysis of microbiological indicators of a condition of water ecosystems has revealed that in the conditions of anthropogenous pollution in бактериоценозах water objects sorts *Pseudomonas*, грамотрицательные facultatively-anaerobnye microorganisms of sorts *Proteus*, *Citrobacter*, грамположительные неспорообразующие microorganisms of sort *Enterococcus* dominate грамотрицательные bacteria; нокардиоморфные актиномицеты sorts *Rhodococcus* and sporous bacteria of sorts *Bacillus* and *Clostridium*.

In potable water more often, in comparison with колиформами, bacteria of sort *Enterococcus* are found out. The obtained data testifies to necessity of carrying out of the account энтерококков and entering of this indicator into the specifications and technical documentation for the full sanitary-microbiological characteristic of the polluted waters.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ ДЕПО МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА С ПОМОЩЬЮ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Заикина А.И., Ковальский Ю.В., Рогачева Р.А., Сычев А.Е.

ОАО «ГосНИИсинтезбелок»Б

Москва 109004. А.Солженицына, 27

Сточные воды депо Московского метрополитена, образующиеся из поверхностных и промывных вод после мойки вагонов, содержат нефтепродукты, фенол, железо, цинк, медь, хром, свинец и другие вещества.

На предприятиях Метрополитена имеются очистные сооружения в соответствии с типовым проектом «Гипроавтотранс» №503-307 «Механизированная мойка для пассажирских автохозяйств» 1967 г. Состав очищенных сточных вод с помощью действующих очистных сооружений позволяет

обеспечить их сброс в городскую ливневую канализацию, но не позволяет повторное использование в открытых системах водоснабжения для наружной обмывки вагонов.

Цель настоящей работы заключалась в разработке биотехнологии локальной очистки стоков от нефтепродуктов и тяжелых металлов для достижения нормативного качества очищенной воды.

Технологическая схема очистки стоков включает следующие позиции: усреднение исходных сточных вод, их отстаивание, биологическую очистку с помощью биосорбера, содержащего биопрепарат на основе штамма *Acinetobacter bicocum* B-6445.

Биосорбер включает: биосорбцию, фильтрацию и регенерацию загрузочного материала.

Основные параметры работы установки: время аэрации 40-60 минут, ХПК очищенной воды 20-30 мг/л, содержание нефтепродуктов 0-1,5 мг/л, степень очистки от тяжелых металлов 90-95%, производительность 120 м³/сут.

Разработан Технический проект локальных очистных сооружений.

WASTEWATER PURIFICATION OF OIL PRODUCTS AND HEAVY METALS IN MOSCOW METRO DEPOT BY USING LOCAL SEWAGE DISPOSAL EQUIPMENT

Zaikina A.I., Kovalskiy Yu.V., Rogacheva R. A, Sychev A.E.

*The Scientific-Research Institute of Protein Biosynthesis,
ul. Aleksandra Solzhenitsyna 27, Moscow, 109004, Russia*

Wastewaters of Moscow Metro contains the oil products, phenol, ions of iron, zinc, copper, chrome, lead and other compounds.

Enterprises of Moscow Metro have sewage disposal in compliance with standard design of "Giproavtotrans" №503-307 "Machine washing of passenger motor fleet" 1967. Water purified by using of existing sewage disposal, by its chemical composition is allowable for to discharge in the rainwater disposals, but it not suitable for external washing of the cars.

The purpose of presented paper is to elaborate the biotechnology of local purification of sewage of oil productions and heavy metals for to align purified water to the demand of the normative document.

The technology of wastewater treatment includes following positions: averaging of sewages, their sedimentation, biological clearing by using of specific equipment which containing the biomasses of *Acinetobacter bicocum* B-6445.

This equipment provides the biosorbption, the filtering and regeneration of bacterial biomasse.

The general parameters of equipment functioning: duration of aeration process from 40 to 60 minutes, chemical oxygen demand (COD) of purified water 20- 30 mg/l, concentration of oil products 0-1,5 mg/l, degree of heavy metals removal 90-95 %, productivity of equipment 120 m³/days.

The Regulation and Engineering design of local sewage disposal equipment are developed.

СЕКЦИЯ 3
SECTION 3**ВОЗДУШНАЯ СРЕДА МЕГАПОЛИСА**
THE AIR ENVIRONMENT OF BIG CITIES**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ**
ORAL REPORTS**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ НА ГОРОДСКИХ**
ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Козлов М.Н., Кевбрина М.А., Дорофеев А.Г., Агевнин А.Р.

МГУП “Мосводоканал”, Москва, Россия

В настоящее время большое внимание уделяется борьбе с воздушными выбросами в атмосферу загрязняющих веществ. Для объектов канализационного хозяйства свойственно выделение в окружающую среду загрязняющих веществ, обладающих неприятным запахом (дурно пахнущих веществ, ДПВ). Кардинальный способ борьбы с ДПВ на очистных сооружениях - перекрытие открытых сооружений и организация отбора загрязненного воздуха с его последующей очисткой. Для очистки используется широкий спектр технологий, однако при больших расходах высокозагрязненных выбросов ДПВ наиболее эффективно применение биологической очистки, основанной на биохимическом разложении ДПВ с образованием безвредных и не обладающих запахом веществ. Преимущества современной биологической очистки газовых выбросов - универсальность, отсутствие необходимости замены фильтрующей среды в течении многих лет, высокая устойчивость к колебаниям концентрации загрязнений.

В МГУП “Мосводоканал” проведены испытания наиболее современной и производительной системы биологической очистки - биофильтра с орошаемым слоем “Биореактор ТМ”, (разработка компании “Инновационные биотехнологии”, проект и изготовление - НПО “Природа”). При времени контакта 3-5 с эффективность очистки по сероводороду на выбросах от очистных сооружений составила более 95%, на выбросах канализационной насосной станции - более 90%. В настоящее время на Курьяновских очистных сооружениях установлен биофильтр производительностью 5000 м³/час. Для борьбы с выбросами ДПВ с уплотнителей сброженного осадка разработана и испытана технология биологической обработки осадка с помощью специфического активного ила. При аэробной обработке в биореакторе – хемостате со временем пребывания 3 суток при 30°С концентрация сероводорода в осадке снижается на 50%. Концентрация его в воздухе над уплотнителем обработанного осадка в 100 раз ниже, чем над уплотнителями необработанного сброженного осадка.

BIOLOGICAL TREATMENT OF MUNICIPAL WASTEWATER PLANT EMISSIONS

M.N. Kozlov, M.A. Kevbrina, A.G. Dorofeyev, A.R. Agevnin

Mosvodokanal MPUE, Moscow Russia

Nowadays the attention is being increasingly focused on the elimination of pollution emissions into the atmosphere. As a rule wastewater facilities send off foul-smelling pollution emissions. The principle method of foul-smelling emission elimination at the wastewater treatment facilities has been covering the open tanks and ventilation of the polluted emissions with their subsequent purification. At present gas emissions can be purified by various technologies partially overlapping and complementing each other. High flows of seriously polluted foul-smelling emissions can be purified by biological treatment technologies applied based on biochemical decomposition and transformation of malodorous substances into harmless and odourless products. The advantages of the advanced biological purification of gas emissions are as follows: universal impact on every component of the pollutants; long-continued operation of the filtration media without replacement, high resistance to pollution concentration fluctuations.

The experts of MPUE Mosvodokanal carried out tests of a most advanced and productive biological purification system, i.e. Bioreactor TM percolating biofilter (developed by Innovation Biotechnologies Company – NPO Priroda). At 3-5 seconds contact time the efficiency of hydrogen sulphide elimination from the treatment facilities emissions exceeded 95%; whereas from sewage pumping station emissions exceeded 90%. At present a biological filter with a capacity of 5000 m³/hour has been operating at the Kouryanovo wastewater treatment plant. In order to eliminate the foul-smelling emissions from the digested sludge thickeners Mosvodokanal experts have developed and tested the technology of biological treatment of digested sludge with the use of specific active sludge. During aerobic sludge treatment in the bioreactor operating in chemostat mode with 3 days retention time and 30°C temperature the hydrogen sulphide concentration in the sludge is reduced by 50%. The concentration in the atmosphere above the bioreactor is 100 times lower compared to the concentration in the air above the thickeners with untreated digested sludge.

ДЕЗОДОРАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ МИКРОБНОГО СИНТЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Найденов А.Я., Холявко Н.М.

ОАО «БИОХИММАШ», Москва

Использование иммобилизованных микроорганизмов для биологической очистки воздушных выбросов находит широкое применение в борьбе с загрязнениями воздушного бассейна. Известна способность микроорганизмов в аэробных условиях разрушать широкий спектр веществ: алифатических, ароматических, гетероциклических, ациклических и др. соединений. Многие токсические загрязнители атмосферы могут быть разрушены монокультурами микроорганизмов, но наиболее эффективно работают смешанные культуры, которые обладают большой деструктивной способностью.

На лабораторной установке биофильтра нами была проведена работа по биологической очистки воздушных выбросов производства битоксибациллина с использованием одного активного ила и ила в сочетании с различными фильтрующими материалами: кора – опилки; кора – опилки – активированный уголь; активированный уголь. Все три носителя были пропитаны адаптированной

культурой микроорганизмов, в качестве которой выступал активный ил, очищающий отработанную культуральную жидкость от производства битоксибациллин. Наилучшие результаты были получены при использовании фильтрующих материалов в сочетании с адаптированным активным илом, что обусловлено сочетанием процессов абсорбции и регенерации. Причем из упомянутых фильтрующих материалов в сочетании с микроорганизмами наибольшим ресурсом обладает активный уголь марки АГ-5 пропитанный адаптированным активным илом. Биофильтр, работающий на этом наполнителе в сочетании с иммобилизованными клетками микроорганизмов, за 7 месяцев непрерывной эксплуатации свой ресурс не выработал.

В мировой практике для очистки газоздушных выбросов используются установки трех типов: биофильтры, биоскрубберы и биореакторы с омываемым слоем. Первый биофильтр в Европе был построен в ФРГ в 1980 г. Основным элементом биофильтра является увлажненный фильтрующий слой, сорбирующий токсические вещества из воздуха, который подается вентилятором. При этом должна соблюдаться однородность слоя и определенная влажность, которая обеспечивается распылением воды на поверхности фильтрующего слоя. Далее эти вещества в растворенном виде диффундируют к микробным клеткам, включаются в них и подвергаются деструкции. Функционирование биоскруббера отличается от биофильтра тем, что процесс очистки воздуха реализуется в две стадии в двух различных установках: сначала токсические вещества и кислород растворяются в воде, воздух при этом выходит очищенным, а загрязненная вода далее следует на очистку; на второй стадии загрязненная вода поступает в аэротенк, где она регенерируется. В биореакторе с омытым слоем основным рабочим инструментом являются гранулы с иммобилизованными клетками микроорганизмов. Этот слой омывается водой с необходимыми для развития клеток минеральными веществами. Загрязненный воздух проходит через него, при этом вещества подлежащие деструкции, диффундируют в водную пленку, покрывающую частицы биокатализатора, и далее окисляются микроорганизмами.

Основные требования, предъявляемые к установкам биологической очистки газов, заключается в простоте и эксплуатационной надежности конструкции, высокой удельной производительности и высокой степени очистки. Удельная производительность установки измеряется отношением объема воздуха, прошедшего через нее за 1 час, к общему объему установки.

Наиболее перспективным для очистки воздуха являются биореакторы с омываемым слоем. Эти установки характеризуются высокой удельной производительностью: до 5000 кубометров в час при рабочем объеме 1,5 кубометра. Такие малогабаритные установки на основе иммобилизованных микробных клетках очень эффективны для очистки воздуха предприятий животноводства и некоторых фармацевтических производств.

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Никитин А.В.

*Московский государственный университет инженерной экологии,
21/4 Старая Басманная ул., Москва 105066, Российская Федерация*

Прогресс нанотехнологий тесно связан с токсикологическим изучением наночастиц (НЧ) и оценкой их безопасности на производстве и в окружающей среде. Уникальные свойства НЧ, зависящие от наноструктуры (величина, крайне высокая реакционная способность поверхности, сильное взаимодействие между НЧ и др.), делающие НЧ привлекательными объектами для промышленного и медицинского применения, могут потенциально вести к зависимым от наноструктуры проявлениям биологической активности и токсичности, отличающимся от характеристик исходных соединений и не прогнозируемым на основании этих показателей. Эти характеристики определяют особенности токсикокинетики НЧ: высокую степень транспорта через клеточные мембраны и гистогематические барьеры с последующим поступлением в лимфо- и кровотоки, накопление в клеточных органеллах (лизосомах, митохондриях и т.д.), сниженный клиренс НЧ из легких и др. органов, способность к ретроградному транспорту в ЦНС по нервам. Основными механизмами потенциальных токсических эффектов НЧ являются: образование активных форм кислорода и азота, вызывающих повреждения клеточных мембран, белков и нуклеиновых кислот, стимуляция перекисного окисления липидов, прямое цитотолитическое действие, усиление апоптоза клеток, экспрессия новых антигенных детерминант вследствие модификации белков, сорбированных на НЧ, повышение риска аллергических заболеваний, тромбозов, атеросклероза, воспалительных процессов и злокачественных новообразований. Предложена система тестов *in vitro* и *in vivo* для оценки и прогноза токсичности НЧ.

TOXICOLOGICAL STUDY OF NANOPARTICLES: IMPLICATIONS FOR THE OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HEALTH RISK ASSESSMENT

Nikitin A.V.

*Moscow State University of Environmental Engineering,
21/4 Staraya Basmannaya Str., Moscow 105066, Russian Federation*

Progress in nanotechnology is closely related to toxicological investigations of nanoparticles (NP) and assessment of their safety for the occupational and environmental health. The unique nanostructure-dependent properties of NP (nanosize, extremely large specific surface reactivity, arising only at the nanolevel, strong interparticle forces etc), which make them desirable for industrial or medical applications, potentially may lead to nanostructure-dependent biological activity and toxicity that differ from and is not directly predicted by the properties of the parent bulk substances. These features determine characteristics of NP toxicokinetics: high degree of translocation across cell membranes and histohaematic barriers and subsequent transfer into lympho- and blood circulation, deposition in cell organells (lysosomes, mitochondria etc.), decreased NP clearance from lungs and other organs; ability to retrograde transport to CNS through nerves. The main mechanisms of potential NP toxic effects encompass: production of oxygen and nitrogen reactive species, which cause damage of cell membranes, proteins and nucleic acids, induction of peroxide lipid oxidation, direct cytolytic effect,

increase of apoptotic cell death, interaction of NP with proteins and nucleic acids and alteration of their structure, expression of new antigenic determinants caused by modification of proteins, adsorbed on the surface of NP and increased risk of allergic disorders, thromboembolic states, atherosclerosis, inflammation and malignancy. The system, including in vitro and in vivo tests for the assessment and prognosis of NP toxicity, was proposed.

ДЕЗОДОРАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ТАБАЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Романов М.Е., Загустина Н.А.

Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 119071 Москва, Ленинский пр. 33, стр. 2

Табачные предприятия выбрасывают в атмосферу неприятные для человека, пахнущие и вредные органические соединения. Одним из наиболее экономичных из возможных технологических решений дезодорации выбрасываемого предприятиями воздуха, не приводящим к вторичному загрязнению окружающей среды является биофильтрация.

Цель настоящей работы - создание лабораторных биокатализаторов, которые могут осуществлять дезодорацию и очистку воздушной смеси, содержащей компоненты вентиляционных выбросов табачных предприятий, а также исследование состава воздуха, подлежащего очистке и дезодорации. В работе был исследован состав летучих веществ ферментированных табачных листьев. Идентифицировано более 80 летучих соединений. Среди летучих веществ ферментированных табачных листьев основными соединениями, отвечающими за аромат табака были соланон и изомерные мегастиматриеноны (табаноны).

Для создания процесса биологической очистки воздуха от органических примесей и дезодорации использовались лабораторные реакторы, заполненные носителем - полиамидным волокном с иммобилизованными на нем клетками бактерий. Слой биокатализатора постоянно увлажнялся раствором, содержащим минеральные соли, необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов. Подаваемая в лабораторные реакторы для дезодорации и очистки воздушная смесь моделировалась пропусканием через подогреваемые измельченные ферментированные табачные листья. Постоянный анализ воздушной смеси на входе и выходе из реактора показал стабильный уровень конверсии никотина (около 90 %). В результате исследования состава воздушной смеси установлено, что содержание веществ, определяющих запах, лимонена, 3,7,11,15-тетраметил-2-гексадецан-1-ола уменьшалось в 11, 5, соответственно, а никотина в 15 раз. Полученные результаты стали основанием для дальнейшего масштабирования процесса и испытания созданного биокатализатора в реальных условиях предприятий на пилотных установках.

DEODOURATION OF AIR EMISSIONS FROM TOBACCO FACTORIES

Maxim E. Romanov, N.A. Zagustina

*A.N. Bach Institute of Biochemistry of the Russian Academy of Sciences,
Leninskiy pr. 33, Building 2, Moscow, Russia 119071*

Tobacco factories are venting to the atmosphere smelly and potentially harmful emissions which are irritating for the majority of the local population. Biofiltration is a technique of choice for odor control of industrial emissions, and in some cases, e.g. for the large and diluted volumes of the laden air, is the only economically feasible technology. The goal of the present study is the extension of the biotrickling filter technology into the area of tobacco processing and development of a model, laboratory scale trickling biofilter for deodouration and purification of the emissions of a tobacco factory, as well as characterization of the volatile components of the emission. More than 80 individual compounds were identified. The principal compounds responsible for the tobacco smell were shown to be solanone and isomeric megastimatrienones (tabanones).

For the development of the process of biological deodouration laboratory scale trickling biofilters similar to that described previously were used. Glass biofilter columns were packed with a fibrous polyamide carrier and bacterial cultures were immobilized thereon. The biocatalyst was continuously moistened with a circulating nutrient solution containing mineral salts, necessary for bacterial activity. A real industrial emission was simulated by passing the air through the crushed and fermented tobacco leaves constantly heated. The analysis of thus obtained eluates verified that more than 90 % of nicotine as well as other odorous substances are removed by biofiltration. The results obtained demonstrate that nicotine was depleted 15-fold, while 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecen-1-olb and limonene - the compounds mainly responsible for the odor, were diminished 5-fold and 11-fold respectively. The results obtained within the study have formed the basis for pilot plant trials with real emission of tobacco factory.

БИОДЕГРАДАЦИЯ ДИХЛОРМЕТАНА АЭРОБНЫМИ МЕТИЛОБАКТЕРИЯМИ

Фирсова Ю.Е.¹, Торгонская М.Л.¹, Загустина Н.А.², Доронина Н.В.¹, Троценко Ю.А.¹

¹ *Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН,
142290, г. Пущино, Московская обл., пр. Науки, д.5*

² *Институт биохимии им. А. Н. Баха РАН, 119071, г. Москва, Ленинский пр., д.33*

Дихлорметан (CH_2Cl_2 , ДХМ) – летучее высокотоксичное соединение, обладает канцерогенным и мутагенным действием на живые организмы и участвует в разложении озонового слоя Земли. Большие объемы промышленного производства ($3 \cdot 10^5$ т/год), интенсивное использование и персистентность делают ДХМ опасным загрязнителем воздуха и водоемов. Созданная нами уникальная коллекция, включает 17 штаммов аэробных деструкторов ДХМ, относящихся к α - и β -*Proteobacteria* и использующих данный поллютант как единственный источник углерода и энергии. Методами полифазной таксономии показано, что эти штаммы являются представителями трех новых родов (*Methylorhabdus*, *Methylopila*, *Albibacter*) и 6 новых видов аэробных метиловобактерий (*Methylopila helvetica*, *Methylorhabdus multivorans*, *Methylophilus leisingeri*, *Paracoccus methylutens*, *Albibacter methylovorans*, *Ancylobacter dichloromethanicus*). Установлено, что первичное дегалогенирование ДХМ до формальдегида и HCl осуществляет цитоплазматическая глутатионтрансфераза с промежуточным образованием токсичного S-хлорметилглутатиона. Этот фермент кодируется структурным геном *dcmA* и негативно контролируется регуляторным геном *dcmR*. Нами установлено,

что при бактериальной деградации ДХМ происходит уплотнение барьера проницаемости клеточных мембран путем увеличения содержания насыщенных ($C_{16:0}$) и уменьшения уровня ненасыщенных жирных кислот ($C_{18:1}$ и $C_{20:1}$), а также повышается содержание фосфатидилхолина. Показано, что для очистки газовых выбросов от ДХМ наиболее перспективными являются розовоокрашенные штаммы *Methylobacterium extorquens* ДМ4 и ДМ17, устойчивые к неблагоприятным воздействиям (высушиванию, УФ, колебаниям pH и температуры), хорошо иммобилизующиеся на носителе и обеспечивающие высокую степень минерализации ДХМ до CO_2 (91 %).

BIODEGRADATION OF DICHLOROMETHANE BY AEROBIC METHYLOBACTERIA

Firsova J.E.¹, Torgonskaya M.L.¹, Zagustina N.A.², Doronina N.V.¹, Trotsenko Yu.A.¹

¹ G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms,
Russian Academy of Sciences, Pr. Nauki 5, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia

² A.N. Bach Institute of Biochemistry, Russian Academy of Sciences,
Leninskii pr. 33, Moscow, 119071, Russia

Dichloromethane (CH_2Cl_2 , DCM) is a volatile highly toxic compound having mutagenic and carcinogenic effects on living organisms and depleting ozone layer of Earth. DCM is a harmful pollutant of air and water because of great volume of industrial production ($3 \cdot 10^5$ tons per year), intensive usage and persistence. Our unique collection of aerobic destructors of DCM includes 17 strains of α - and β -*Proteobacteria* which utilize this pollutant as the sole carbon and energy source. By polyphasic approach these strains were classified into 3 new genera (*Methylorhabdus*, *Methylopila*, *Albibacter*) and 6 novel species of aerobic methylobacteria (*Methylopila helvetica*, *Methylorhabdus multivorans*, *Methylophilus leisingeri*, *Paracoccus methylutens*, *Albibacter methylovorans*, *Ancylobacter dichloromethanicus*). As found, primary dehalogenation of dichloromethane to formaldehyde and HCl is catalyzed by cytoplasmic glutathione transferase with intermediate formation of toxic S-chloromethylglutathione. This enzyme is encoded by structural gene *dcmA* and negatively controlled by regulatory gene *dcmR*. We found that for cell protection in the presence of DCM the degraders reduced their membrane fluidity increasing saturated ($C_{16:0}$, $C_{17:0}$), decreasing nonsaturated ($C_{18:1}$, $C_{20:1}$) fatty acids content and accumulating phosphatidylcholine. As shown, the most promising destructors for purification of gas wastes containing DCM were pink-pigmented strains *Methylobacterium extorquens* DM4 and DM17, resistant to unfavourable environmental factors (drying, UV-irradiation, pH and temperature shifts), having a good immobilization ability on the matrix and high degree of DCM mineralization to CO_2 (91 %).

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БИОФИТОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕЗОДОРАЦИИ ВОЗДУХА

Грибанов Г.А., Киселева Е.А., Костюк Н.В.

ГОУ Тверской государственной университет, 170100, г. Тверь, ул. Желябова 33

Запах является одной из серьезных проблем, сопутствующих загрязнению атмосферы современных мегаполисов. В настоящее время разрабатываются различные подходы к обезвреживанию токсикантов и дезодорации воздуха, включая биоочистку с использованием активного ила, почвы, суспензионных и пленочных культур микроорганизмов и т.д.. Перспективным представляется применение в качестве наполнителей для биофильтров отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности.

С помощью органолептического анализа (балльная шкала Штерна) изучали дезодорирующую способность коры, хвои и опилок хвойных пород деревьев отдельно и в сочетании с торфом. Тестировали эффективность 20 различных композиций биосорбентов в отношении ряда дурнопахнущих веществ, присутствующих в промышленных, бытовых продуктах и отходах (аммиак, уксусная кислота, сероводород, толуол, стирол, октанол-1, метилбутилкетон, лук, чеснок). Хорошую способность значительно снижать запахи большинства исследованных веществ обнаруживали композиции на основе свежей еловой или сосновой хвои и торфа, коры сосны и торфа (1:1 по массе). Наименьшее время требовалось для удаления запаха сероводорода и лука (20-30 мин), более стойкими оказывались запахи чеснока, стирола, октанола-1 (1 ч), толуола (2 ч) и аммиака (4 ч). Полной дезодорации воздуха от паров уксусной кислоты и метилбутилкетона не удавалось достичь даже через сутки. Высокая дезодорирующая способность подобных смесей, а также коры, вероятно, связана с тем, что кроме сорбции и биотрансформации ксенобиотиков, происходит и нейтрализация запаха легколетучими эфирными веществами хвои, коры. Минимальная поглощающая способность зафиксирована у опилок (для некоторых одорантов), коры и сухой хвои. Показано, что скорость и полнота очистки от летучих веществ зависит от количественного соотношения сорбат–сорбент (для жидкостей оптимальное соотношение 1:6, для твердых – 1:1-1:3), степени измельчения фитоматериала (предпочтительный размер частиц – 0,5 см и меньше). Таким образом, исследованные биофитосорбенты могут быть использованы в практике дезодорирования воздуха бытовых, промышленных и других помещений.

ON THE POSSIBILITY OF APPLYING SOME BIOPHYTOMATERIALS FOR DEODORIZING AIR

Gribanov G.A., Kiseleva E.A., Kostyuk N.V.

SEI Tver State University, 170100, Tver, Zhelyabova 33

Smell is one of the serious problems associated with pollution of the atmosphere of modern cities. Currently, various approaches to neutralize toxins, and deodorize the air, including bioremediation using activated sludge, soil suspension and film cultures of microorganisms, and so on. Promising application as fillers for biofilters waste timber and woodworking industries.

Using sensory analysis (a scale of Stern) have studied the deodorizing ability of bark, pine needles and sawdust of coniferous trees separately and in combination with peat. Tested the effectiveness of 20 different tracks biosorbents for a number of foul-smelling substances present in industrial, household products and wastes (ammonia, acetic acid, hydrogen sulfide, toluene, styrene, octanol-1, metilbutilketon, onion, garlic).

Good ability to significantly reduce the odors of most of the investigated substances were detected on the basis of the fresh tracks of spruce or pine needles and peat moss, pine bark and peat (1:1 by weight). The least time required to remove the smell of hydrogen sulfide and onions (20-30 min), proved more resilient smells of garlic, styrene, octanol-1 (1 h), toluene (2 h) and ammonia (4 h). Full deodorization of air from the vapor of acetic acid and methylbutylketone not able to reach even a day. High deodorizing ability of such mixtures, as well as the cortex, probably due to the fact that in addition to sorption and biotransformation of xenobiotics, is the neutralization of odors and volatile essential substances of the needles, bark. Minimum absorption capacity has been documented in sawdust (for some odorants), bark and dry pine needles. It is shown that the speed and completeness of the purification of volatile substances depend on the proportion of sorbate-sorbent (to liquid optimum ratio of 1:6, to solid - 1:1-1:3), the degree of crushing fitomateriala (preferred particle size - 0.5 cm less). Thus, the investigated biophytosorbents can be used in the practice of deodorizing air domestic, industrial and other premises.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОГО АДСОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ

Жигачева И.В.¹, Бурлакова Е.Б.¹, Голощанов А.Н.¹, Воронков М.Г.²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, 119334 г. Москва, ул. Косыгина, 4.

² Учреждение Российской академии наук Иркутский институт органической химии им. А.Е. Фаворского, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1

Отходящие газы промышленных предприятий (ТЭЦ, предприятий химической промышленности), выхлопные газы содержат большое количество токсических веществ. Среди них особое место занимают полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и нитрозамины (НА). При длительном воздействии эти вещества даже в микродозах приводят к развитию ряда патологических состояний. Одним из наиболее опасных последствий длительного воздействия ПАУ и НА на организм является снижение реактивности иммунной системы. Не менее важным показателем является энергетический статус, определяющий адаптивные возможности организма. Целью работы являлось поиск эффективных адсорбентов для улавливания ПАУ и НА. Одними из наиболее дешевых и эффективных адсорбентов, используемых в фильтрах являются природные цеолиты. Для повышения адсорбционной емкости этих адсорбентов их обработали Онкосорбом (N,N'-бис(3-триэтоксисилилпропил)-тиокарбамидом. При этом эффективность улавливания летучих НА возрастала с 30% до 77% и ПАУ с 20% до 63,7%. Повышение эффективности адсорбции токсикантов из газо-воздушной смеси отразилось и на биологических показателях. Шестимесячная заправка крыс газо-воздушной смесью (по составу сходной с воздухом в промышленной зоне) приводила к 1,5-кратному снижению максимальных скоростей окисления сукцината митохондриями печени. При этом снижалась и эффективность окислительного фосфорилирования. Изменения в энергетическом метаболизме организма, по-видимому, связаны с воздействием токсикантов, о чем свидетельствуют 22% повышение содержания цитохрома P-450 в ткани печени. Отметим, что газо-воздушная смесь, прошедшая через слой адсорбента «Онкосорб» на цеолите не вызывала описанных изменений в энергетике митохондрий и не влияла на содержание цитохрома P-450 в ткани печени. На основании приведенных данных можно предположить, что адсорбент «Онкосорб» на цеолите проявляет высокую эффективность в поглощении ПАУ и НА из газо-воздушных смесей и оказывает защитный эффект на энергетический статус организма.

USE OF ORGANIC-SILICON ADSORBENT FOR PURIFICATION OF GAS-AIR MIXTURES

I.V. Zhigacheva¹, E.B. Burlakova¹, A.N. Goloschapov¹, M.G. Voronkov²

¹ Establishment of Russian Academy of Sciences Institute of Biochemical Physics, ul. Kosygina 4, Moscow, Russia

² Establishment of Russian Academy of Sciences Irkutsk Institute of Organic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Exhaust gases of industrial enterprises (heat power plants, chemical plants), exhaust gases of motors contain a large number of toxicants. Among them, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and nitrosoamines (NA) rank the highest. A prolonged effect of these substances on organism even at microscopic doses causes development of pathological states [One of the most dangerous consequences of a chronic action of PAH and NA on organism is a diminishing of the immune system]. Another, not a less important index, is the energy status, which determines adaptive abilities of organism. The work purpose was search effective adsorbents for catching of PAH and NA. One of the cheapest and effective adsorbents, used in filters is natural zeolites. For increase adsorbitive capacities of these adsorbents have processed them with Onkosorb (N,N'-bis(3-triethoxysilylpropyl)-thiocarbamide). The efficiency of adsorption of volatile NA increased from 30% to 77% for NA and from 20% to 63.7% for PAH. An increase in the efficiency of adsorption of toxicants from gas-air mixtures affects the biological systems. A six-month exposure of rats to a gas-air mixture (of a composition similar to that of the air in an industrial zone) results in reduction of the maximum rates of oxidation of succinate by liver mitochondria about 1.5-fold. At the same time decreased and the efficiency of oxidative phosphorylation. The changes in the energy metabolism of organism may be associated with the effect of toxicants, which is evident from the 22% increase in the content of cytochrome P-450 in liver tissue. Based on these data suggest that the adsorbent "Onkosorb" on zeolite shows high efficiency in the absorption of PAHs and NA from gas-air mixtures and provides a protective effect on the energy status of the organism.

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ МЕГАПОЛИСА

Соловьев В.Ю.¹, Потапов В.Д.², Холоденко В.П.², Демин В.Ф.³, Дятлов И.А.²

¹ ФГУ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 123182, г. Москва, ул. Живописная, 46

² ФГУН ГНЦ прикладной микробиологии и биотехнологии Роспотребнадзора, 142279, Оболensk, Московская область

³ Российский научный центр «Курчатовский институт», 123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова д. 1

В настоящее время отчетливо ясно, что нормирование содержания вредных примесей в атмосферном воздухе только по весовому содержанию не учитывает доли ультрадисперсной (УД) фракции, намного более опасной для здоровья человека, и необходима выработка иных критериев. Учитывая, что при неизменной весовой концентрации количество УД частиц растет обратно пропорционально кубу диаметра, а их потенциальная опасность для здоровья человека квантуется и не уменьшается с уменьшением размеров, то подходы к принципам нормирования, очевидно, должны быть изменены.

Наиболее значимым загрязнителем атмосферного воздуха является автотранспорт, особенно работающий на дизельном топливе. В состав автомобильного топлива зачастую включаются

различные добавки, которые, с одной стороны, улучшают эксплуатационные свойства автотранспорта, а с другой приводят к ситуации, когда в выхлопы попадают дополнительные загрязнители, которые могут быть канцерогенно опасны. УД аэрозоли образуются также при сжигании бытового мусора, промышленных отходов и при лесных пожарах.

УД (наноразмерные) частицы, попадая внутрь организма, могут оказывать вредное действие по совершенно иным законам, чем крупные частицы или химические агенты, растворимые в воде, включая возможность преодоления биологических барьеров и, в первую очередь, гемато-энцефалического барьера.

Для решения задачи охраны здоровья жителей мегаполиса назрела необходимость мониторинга атмосферного воздуха с выделением мелко- и УД-фракции. В связи с этим предлагается научный проект, предполагающий отработку методики мониторинга УД аэрозолей атмосферного воздуха, изучение потенциально опасных эффектов наночастиц в составе аэрозоля на различные биосистемы и выявление неблагоприятных в экологическом отношении зон мегаполиса. В качестве выхода такой работы может выступать фрагмент экологической карты Большой Москвы и рекомендации по изменению технологии мониторинга атмосферного воздуха мегаполиса.

MONITORING PROBLEMS OF ULTRA-SIZE AEROSOLS IN THE MEGALOPOLIS AIR

Solovev V.Yu.¹, Potapov V.D.², Kholodenko V.P.², Demin V.F.³, Dyatlov I.A.²

¹ *Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, 123182, Zhivopisnaya str., 46, Moscow, Russia*

² *FGUN State Research Center for Applied Microbiology & Biotechnology, Rosпотребнадзор, 142279, Obolensk, Moscow region, Russia*

³ *Russian Research Center "Kurchatov Institute", 123182, Academician Kurchatov Sq., 1, Moscow, Russia*

It is evident that normalizing a concentration of harmful admixes in the atmosphere *versus* the weight content only often neglects an ultra-size fraction that may appear to be more hazardous for human health. Therefore novel assessment criteria are needed. The fact that the number of ultra-size particles at a fixed weight concentration increases as the reciprocal of the cubed diameter, and potential impact of these particles on the population quantizes and does not weaken with decreasing sizes makes it necessary to modify available standardization approaches.

Vehicles, especially of the diesel type, are significant sources of air pollutants. Automobile fuel often comprises numerous additives that improve operational characteristics of the vehicle on the one hand and provoke conditions for combustion gases to comprise additionally carcinogenic polluting compounds on the other.

Ultra-size aerosols are generated by burning domestic garbage and industrial waste. They are also consequences of forest fires. As soon as ultra-size (nano-size) particles enter the body, they produce a harmful effect in a manner quite different from the way larger-size particles or water soluble chemicals do, including their penetration of biological barriers, primarily, of hematoencephalic one.

Solving the problem of health protection of residents of any urban complex would require air monitoring along with isolation of small- and ultra-size fractions. In this context an interagency research project is proposed: (i) to test a method of monitoring of air ultra-size aerosols, (ii) to evaluate how aerosol potentially hazardous nano-size particles may affect various biosystems, and (iii) to identify potentially unfriendly areas of the megalopolis. The outcome of the research is expected to be an ecological map (a segment) of Big Moscow, as well as recommendations on how to improve techniques of air monitoring in the megalopolis environment.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОПУТСТВУЮЩИХ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФИЛЬТРОВАНИЕ И РЕГЕНЕРАЦИЮ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ПЕРЕГОРОДОК ПРИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОЧИСТКЕ ГАЗОВ

Панов С.Ю., Красовицкий Ю.В., Гасанов З.С., Федорова М.Н.

*ГУО ВПО «Воронежская государственная технологическая академия»,
394000, г. Воронеж, пр. Революции, 19*

Одним из объектов особого внимания к сохранению окружающей среды являются кислотные дожди, которые вызваны образованием диоксида серы (SO_2) и оксидов азота (NO_x) при сжигании органических топлив и отходов.

В процессе SNRB три загрязнителя (SO_x , NO_x и частицы RO_x) удаляются из дымовых газов в одном аппарате. Процесс включает в себя ввод сорбентов на основе кальция и натрия для связывания SO_2 , селективное каталитическое восстановление (СКВ) NO_x с помощью аммиака (NH_3) и улавливание твердых частиц в высокотемпературном рукавном фильтре с импульсной регенерацией.

При этом представляет интерес оценка влияния сопутствующих массообменных процессов на фильтрование и регенерацию фильтровальных перегородок.

Установлено, что при прохождении аэрозольного потока через слой катализатора, на котором протекает гетерогенная каталитическая реакция, частицы осаждаются в слое катализатора во много раз интенсивнее, чем в том случае, когда каталитическая реакция отсутствует.

В процессе изучения степени влияния различных факторов на характер осаждения аэрозолей работающим катализатором коэффициент захвата аэрозолей существенно зависит от активности катализатора, температуры, дисперсного состава частиц, размера и формы элементов слоя, гидродинамических параметров аэрозольного потока.

Исследование показали, что гидравлическое сопротивление имеет более низкие значения, а регенерационная способность повышается по сравнению с фильтрованием без сопутствующих массообменных процессов.

По нашему мнению, этому способствует наличие поверхностного слоя катализатора на фильтровальном элементе, который препятствует прохождению пыли вглубь материала, а также сравнительно крупные кристаллы известняка (или гипса) делающие пылевые осадки рыхлыми.

Преимущества данного метода очевидны: три важнейших процесса — сорбция и катализ вредных газообразных примесей и высокоэффективное пылеулавливание — протекают одновременно, причем массообменные процессы интенсифицирует процесс пылеулавливания.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF MASS TRANSFER PROCESSES RELATED TO FILTERING AND REGENERATION THE FILTER WITH HIGH GAS CLEANING

S.Y. Panov, Y.V. Krasovitsky, Z.S. Gasanov, M.N. Fedorova

Voronezh State Technological Academy, 394000, Voronezh, Revolution avenue, 19

In connection with the projected accelerated economic development, increasing worldwide attention to the preservation of the environment. Of importance, the problem of solid waste and minimize the impact of air pollutants. One of the objects of special attention are acid rain, which caused the formation of sulfur dioxide (SO_2) and nitrogen oxides (NO_x) during combustion of organic fuels and waste.

In SNRB three pollutants (SO_x , NO_x and particles RO_x) are removed from the smoke and gases in high-Closed bag filters. The process involves putting the litter Bento based on calcium and sodium to bind

SO₂, selective catalytic reduction (SCR) NO_x with ammonia (NH₃) and particulate trap in a high-bag filters with jet pulse regeneration. It is of interest to evaluate the effects of mass transfer processes related to the filtration and regeneration of the filter media.

Found that when passing an aerosol flow through the catalyst layer, which runs a heterogeneous catalytic reaction, the particles are deposited in the catalyst bed many times stronger than in the case where the catalytic reaction is absent.

In examining the degree of influence of various factors on the deposition patterns of aerosols serving as a catalyst capture coefficient of aerosols serving as a catalyst depends strongly on the catalyst activity, temperature, process catalysis, dispersed particle composition, size and shape of the elements of the layer, the hydrodynamic parameters of the aerosol flow.

The study showed that the hydraulic resistance is lower, and the regenerative capacity is increased compared with high temperature filtration without accompanying mass transfer processes.

In our opinion, this contributes to the presence of the surface layer of a catalyst on the filter elements, which prevents the passage of dust inside the material, as well as relatively large crystals of limestone (or gypsum) make loose dust cake.

The advantages of this method are obvious: the three major processes - sorption and catalysis of noxious gaseous contaminants and high effective dust control - occur simultaneously, with the mass-exchange processes intensify the process of dust collection.

ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ТАШКЕНТА

Киреев Г.В., Баленков О.Ю., Ассесорова Ю.Ю.

*Республиканский онкологический научный центр Республики Узбекистан,
г. Ташкент*

Самый высокий уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) среди административно-территориальных единиц Республики Узбекистан ежегодно регистрируется в г.Ташкенте. В Ташкенте уровень антропогенного загрязнения определяется, прежде всего, загрязнением атмосферного воздуха автомобильным транспортом.

Средний многолетний интенсивный показатель (ИП) заболеваемости ЗНО на 100 000 населения г.Ташкента за период 2000-2007 гг. составил 124,3±3,34, а в среднем по Узбекистану – 69,1±0,77. ИП заболеваемости раком легкого (РЛ) за данный период наблюдений в г.Ташкенте составил 12,9±0,57, в среднем по Республике – 4,5±0,07. Наиболее высокие уровни канцерогенного бенз(а)пирена (БП) в атмосферном воздухе (в 2006-2008 гг.) отмечались в Сабир-Рахимовском районе – 1,59±0,09 нг/м³, в Чиланзарском районе отмечалась наименьшая загрязненность – 1,38±0,07 нг/м³. Установлена зависимость между уровнем содержания БП в атмосферном воздухе г.Ташкента за период 1992-1998 гг. и заболеваемостью населения ЗНО за период 2001-2007 гг. (r=0,72). В то же время не было установлено прямой корреляционной связи между показателями уровня БП и заболеваемостью РЛ за данный период наблюдений (r=-0,302). В 2009 г. самый высокий среднегодовой показатель содержания окислов азота в атмосферном воздухе был зарегистрирован в Шайхантохурском районе (0,101 мг/м³), а самые низкие показатели – в Яккасарайском (0,025 мг/м³) районе. При этом была выявлена небольшая корреляционная связь между содержанием окислов азота и заболеваемостью ЗНО (r=0,37) и очень слабая связь с заболеваемостью РЛ (r=0,24).

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ БИОУТИЛИЗАЦИИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, СОДЕРЖАЩИХ CO₂

Мальцевская Н.В.

105066, МГУИЭ, Москва, ул. Старая Басманная, 21/4

Выбросы CO₂ при работе тепловых электростанций и ряда промышленных предприятий являются одним из основных источников загрязнения атмосферы парниковыми газами. Трансформация углекислоты в биомассу фототрофных микроорганизмов является одним из возможных путей её утилизации. Однако культивирование фототрофных организмов лимитировано энергией, затрачиваемой на освещение. Естественное освещение в условиях средней полосы России недостаточно (средняя продолжительность светового дня с сентября по апрель не более 10 часов).

Была поставлена задача – проверить целесообразность прерывистого освещения, соответствующего длительностям фаз фотосинтеза. Фотосинтез протекает в две фазы – световую и темновую, длительность которых составляет порядка 0,00001 с и 0,01 с соответственно. Предполагается, что в темновой период свет не требуется.

Условия опыта: *Chlorella sp.* культивировали на чашках Петри на установке с осветителем, подключенным к генератору импульсов; освещение: контрольный (постоянный) и экспериментальные (прерывистые) – имеющее длительность темновой фазы: 0,01 с, светового импульса: 0,001 с. Прерывистое освещение применялось ночью, а днём было смоделировано освещение, аналогичное естественному в дневное время суток. Длительность прерывистого освещения в течение «ночного периода» 14 часов.

В результате экспериментов показано, что: прерывистое освещение может быть применено без значительного снижения продуктивности при длительности периода подсветки при условии, что в дневное время суток используется естественное освещение. Энергоёмкость продукта здесь снижается в 10 раз при условии использования естественного освещения в дневное время суток.

ENERGY SAVINGS PROSPECTS OF BIOUTILIZATION OF THE GAS EMISSIONS CONTAINING CO₂

Maltsevskaya N.V.

105066, Moscow, Moscow state university of environmental engineering,
Staraya Basmannaya st., 21/4

Waste gases, containing CO₂ from thermal power stations and from industrial plants are one of the basic sources of pollution of atmosphere greenhouse gases. Carbonic dioxide transformation by biomass phototrophic microorganisms is one of the possible ways of its recycling. However phototrophic organisms cultivation is limited by the lighting energy. Natural lighting in the conditions of a midland of Russia is not enough (average duration of daylight hours from September till April is less than 10).

The main idea of this work is to check up the possibility of the intermittent lighting corresponding with durations of photosynthesis phases. Photosynthesis have two phases – light and dark ones which durations are about 0,00001 s and 0,01 s respectively. It is supposed that in dark period light is not required.

Conditions of experiments:

Chlorella sp. cultivated in Petri dishes under lighters connected with generator of impulses. Illumination: reference (constant lighting) and experimental (intermittent lighting) – with duration of dark phases - 0,01 s, of light impulse - 0,001 s. Intermittent lighting was applied in «night time», and the lighting similar

natural daylight in the day time has been imitated. Duration of intermittent lighting in «night time» was 14 hours.

Results of experiments:

Intermittent illumination can be applied without considerable decreasing of efficiency under «night period» of lighting with constant light in «daytime». Energy consumption per product under these conditions has been decreased by 10 times in comparison with constant lighting.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА СВОЙСТВА АЭРОЗОЛЕЙ

Ступин А.Ю. , Акопян В.Б.

ОАО «ГосНИИсинтезбелок», Россия,

109004, Москва, ул. Александра Солженицына, 27

Ультразвуковые аэрозоли широко используются в быту, и в терапии ряда болезней, однако влияние ультразвука на свойства распыляемой воды и растворов изучено далеко не полностью. В работе представлены результаты изучения изменений в составе жидкости после ее ультразвуковой трансформации в аэрозоль и обратной трансформации аэрозоля в жидкость. Исследования проводились на воде и водных растворах с заранее заданными концентрациями растворенных веществ. Процессы распыления моделировались в стандартных (2,64 МГц) ультразвуковых ингаляторах, в которых аэрозоли формируются из поверхностных слоев жидкости в ультразвуковом фонтане.

Для изучения возможности появления в аэрозолях ионов NO_2 и NO_3 , остаток воды из кюветы для распыления, а также воду, накопившуюся в конденсирующем устройстве, анализировали на наличие NO_2 и NO_3 по спектрам поглощения в области 200–250 нм. Концентрацию H_2O_2 , в тех же образцах определяли йодометрическим методом. Концентрации органических веществ в исходных растворах и в конденсированных аэрозолях измеряли рефрактометрическим или хроматографическим методами.

В конденсате аэрозоля воды обнаружены следы H_2O_2 и около 20 мг/л ионов NO_2 и NO_3 суммарно, что примерно в 5 раз превышает допустимую концентрацию нитритов и нитратов в питьевой воде. Отсюда следует, что продукты сонохимических реакций, возникающих при ультразвуковом распылении, практически целиком переходят в аэрозоль.

Результаты оценки степени аэрозольного концентрирования этилового и бутилового спиртов, сорбируемых у поверхности жидкости в силу их поверхностной активности, показали, что наибольшая эффективность наблюдается при малых концентрациях этих веществ и не зависит от их температуры кипения.

Возможные изменения свойств лекарственных веществ под действием ультразвука и изменения соотношения концентраций компонентов лекарственных растворов могут иметь место при генерации аэрозоля из обогащенных поверхностно-активными веществами лекарственных растворов и могут оказывать незапланированное влияние на процесс лечения.

INFLUENCE OF ULTRASOUND ON AEROSOLS PROPERTIRS

Stupin A. Yu., Akopyan V.B.

OAO GosNII sintezbelok, ul. Aleksandra Solzhenitsyna 27, Moscow, 109004, Russia

Investigations of ultrasound influence on the water and medicine solutions transformed into aerosols are nowhere near enough. Results of studying the changes in liquid compositions upon its ultrasonic transformation into aerosol and reverse aerosol transformation into liquid are presented. The investigations have been carried out on water and water solutions. Atomization processes have been simulated in standard (2.64 MHz) nebulizer in which aerosols are formed in ultrasonic fountain from surface layers of liquid and enriched by surface active substances being sorbet at the liquid-gas interface.

To find out the NO_2 and NO_3 ions and H_2O_2 presence in aerosols we have analyzed the water residue from dispersion vessel as well as the water accumulated in the condensing device by absorption spectra. The concentration of organic substances in initial solutions and in condensed aerosols has been measured by refractometric or chromatographic methods. The change in solutions concentration has been estimated by the ratio of content of investigated substance in aerosol condensate to the content of the same substance in initial model liquid.

In the condensate of water aerosol there have been discovered traces of H_2O_2 and about 20 mg/l of NO_2 and NO_3 totally, which is approximately 5 times excess of their acceptable concentration in drinking water. The products of sonochemical reactions, arising under ultrasonic atomization are practically entirely transported into aerosol.

The estimate of the extent of aerosol concentration of ethyl and butyl alcohols adsorbed at water solvent surface showed that the greatest efficiency of the process is observed at small concentrations.

Changes in properties of medicinal substances under the ultrasound action and variations in concentration ratios of medical solutions components may take place when generating aerosols from medicinal compositions enriched by surface-active substances and may have an unplanned influence on treatment process.

**СЕКЦИЯ 4
SECTION 4****ЭКОЛОГИЯ ПОЧВОГРУНТОВ МЕГАПОЛИСА
MEGAPOLIS SOIL ECOLOGY****ПОДСЕКЦИЯ 4.1
SUB-SECTION 4.1****БИОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ
BIOREMEDIATION OF POLLUTED SOILS****УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS****О НОРМИРОВАНИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ МЕГАПОЛИСОВ****Капелькина Л.П.**

*Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная, д. 18*

В настоящее время на основе СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» в Москве и Санкт-Петербурге осуществляется контроль качества городских почв. Уровень загрязнения почв оценивается по кратности превышения ПДК или фона, классу опасности веществ. Санитарно-гигиенические показатели лишь частично отвечают своему назначению, поскольку ПДК территориально не дифференцированы, не учитываются типы почв, их устойчивость, виды землепользования, а в пределах города – характер использования земель. ПДК в России одни и те же, как для почв сельскохозяйственных угодий, так и для промышленных зон крупных городов.

Гигиеническое обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве (см. «Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве» Минздрав, 1982), основанное на 4-х показателях вредности: переходе химических соединений в контактирующие с почвой среды в количествах, не превышающих ПДОК для пищевых продуктов (транслокационный показатель), ПДК для воды водоемов и атмосферного воздуха (миграционный водный и миграционный воздушный показатели), а также не влияющих на самоочищающую способность почвы и почвенный микробоценоз (общесанитарный показатель) не пригодно для разработки нормативов качества городских почв.

На сегодня в России утверждены наиболее жесткие ПДК по сравнению с зарубежными странами, которые практически невозможно выдержать в условиях крупных городов. В зарубежных странах используются комплексные нормативы и стандарты, которые учитывают характер использования городских территорий. Допустимые уровни содержания загрязняющих веществ в городских почвах Германии, Финляндии, Нидерландов, Канады и других превышают Российские ПДК в десятки и сотни раз. Рассматриваются нормативы содержания загрязняющих веществ в почвах зарубежных стран.

ABOUT THE STANDARDIZATION OF CONTAMINANTS IN THE SOILS OF BIG CITIES

Kapelkina L.P.

*Research center of ecological safety RAS,
197110, Saint-Petersburg, Korpusnaya street, 18*

Nowadays control of the quality of the urban soils in Moscow and Saint-Petersburg is performed according to the Sanitary Rules and Norms 2.1.1287-03 "Sanitary-epidemiological requirements to the quality of soils". The level of soil's contamination is estimated proportionally to the excess of the maximal permissible concentration (MPC) or background level, and according to class of danger of the substance. Sanitary-hygienic characters can be only partly adequate for their use as the MPCs are not differentiated by the territory, soil types, their sustainability, type of land-use are not taken into account. MPC in Russia are the same for the agricultural soils and for the soils of industrial zones of the big cities.

Hygienic ground for MPC in soil (see: Methodical recommendations for the hygienic grounds of MPCs of chemical substances in the soils", Ministry of health care, 1982), is based on 4 parameters of harm: 1) transition of chemical substances into the contacting with soil environments in the amounts not exceeding the maximal permissible residual concentrations (MPRC) for food products (translocation index); 2 and 3) MPC for the water of water reservoirs and atmospheric air (water migration and air migration indexes), and 4) also not influencing the self-cleaning ability of soil and soil micobocoenosis (general sanitary index) – is not suitable for the working out of standards of quality of urban soils.

Today the most strict MPC standards are accepted in Russia compare to other countries and they are practically impossible to fulfill in conditions of the big cities. Complex standards which take into account character of land-use of city territories are used abroad. Permissible levels of concentrations of contaminants in urban soils of Germany, Finland, the Netherlands, Canada and others exceed Russian standards dozen and hundred times. Standards of concentration of contaminants in soils in foreign countries are discusses.

УСТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПО СТЕПЕНИ НАРУШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Колесников С.И.

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону,
ул. Большая Садовая, 105*

Были проведены исследования влияния загрязнения тяжелыми металлами, неметаллами, нефтью и нефтепродуктами на экологические функции почв. В качестве объекта исследований был использован чернозем обыкновенный.

Было установлено, что различные экологические функции почвы нарушаются при различной концентрации загрязняющего вещества в почве. Этот факт может лежать в основе экологического нормирования загрязнения почв. В качестве критерия степени нарушения экологических функций почвы предлагается использовать интегральный эколого-биологический показатель состояния почвы, определяемый на основе набора наиболее чувствительных и информативных биологических показателей.

В результате исследования была разработана методология нормирования антропогенного воздействия на почву на основе нарушения ее экологических функций. Предложена схема экологического нормирования загрязнения черноземов 20-ю химическими элементами, а также

нефтью и бензином, с количественными значениями содержания загрязняющего вещества в почве, вызывающего срыв той или иной экологической функции, и соответственно разделением почв на незагрязненные, слабо-, средне- и сильнозагрязненные. Соответственно для каждого из 20-ти исследованных элементов, нефти и бензина определены 3 региональных норматива содержания (в мг/кг) их в почве (черноземе), позволяющих отнести эту почву к одной из указанных выше категорий.

Исследование выполнено в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (госконтракты № П169 и № П1298) и при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 07-04-00690-а, № 07-04-10132-к, № 08-04-10080-к).

SETTING ENVIRONMENTAL STANDARDS OF CHEMICAL CONTAMINATION OF SOILS BY THE DEGREE OF VIOLATION OF THEIR ECOLOGICAL FUNCTIONS

Kolesnikov S.I.

*Southern Federal University, Rostov-on-Don,
Bolshaya Sadovaya, 105*

Studies have been conducted impact of pollution by heavy metals, non-metals, oil and oil products on the ecological functions of soils. As of the quality of the object of research was used ordinary chernozem.

It was found that the various ecological functions of soil are disturbed in different concentrations of the pollutant in the soil. This fact may underlie the valuation of environmental contamination. As a criterion of the degree of violation of ecological functions of soil proposed to use the integrated ecological and biological indicators of soil conditions, defined on the basis of a set of the most sensitive and informative biological indicators.

The survey methodology was developed valuation anthropogenic impact on the soil on the basis of violations of its environmental functions. A scheme of environmental regulation of pollution of chernozem by 20 chemical elements, as well as oil and gasoline, with quantitative values of contaminants in the soil, causing the disruption of an ecological function, and hence the division of soil on the non-pollution, low-, medium-and heavily polluted. Accordingly, for each of the 20 elements studied, oil and gasoline identified 3 regional norm content (mg / kg) into the soil (chernozem), allowing to classify the soil in one of the above categories.

This research was done in the framework of the Federal Program “Scientific and scientific-pedagogical cadres Innovative Russia” for 2009-2013 (State number P169 and number P1298) and supported by the RFBR (grant number 07-04-00690-a, № 07-04-10132-a, № 08-04-10080-к).

ОСОБЕННОСТИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ В СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

**Карасёва Э.В., Алёшина Н.Ю., Волченко Н.Н., Гора В.В., Карасёв С.Г.,
Нимченко Д.В., Самков А.А., Самкова С.М., Худокормов А.А.**

Кубанский госуниверситет, 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Технология микробиологической очистки нефтесодержащих отходов все чаще используется для улучшения экологической ситуации городов. При этом, очистка может осуществляться как *in situ*, так и на специальных площадках биологической очистки на территории предприятия – собственника отходов. Эффективность технической части такой методики зависит от успешности её интеграции в инфраструктуру предприятия. Это предполагает адаптацию технологии к имеющимся площадям, коммуникациям (вода, электричество и др.), ёмкостям и технике (помпы, экскаваторы, поливомоечные машины). Важной особенностью такой очистки является значительное повышение её рентабельности и предотвращение вторичного загрязнения окружающей среды при перемещении нефтесодержащих отходов.

Успешность технологии микробиологической очистки зависит от качества лабораторного микробиологического и химического контроля процесса, оперативной коррекции необходимых параметров в зоне биоремедиации.

Центр «Биотехнология» ГОУ ВПО КубГУ при выполнении работ по очистке опирается на использование аборигенной микрофлоры нефтезагрязненных объектов. Ключевыми элементами наукоёмкого этапа являются: варьирование количества и соотношения концентраций биогенных элементов, а также отбор определенных аборигенных изолятов для последующего внесения в зависимости от свойств грунта и фракционного состава поллютанта. В случае низкой биологической доступности нефтепродуктов-загрязнителей перспективно использование микроорганизмов-продуцентов биоПАВ, в случае обводненных песчаных грунтов – микроорганизмов, иммобилизованных на сорбенте.

С использованием вышеописанных подходов проведена очистка твердых нефтесодержащих отходов, нефтезагрязненных почвогрунтов, а также ликвидация шламонакопителей на территории городов Краснодар, Тихорецк, Новороссийск. Очищенный грунт, обогащенный микрофлорой в процессе биоремедиации, используется для технических нужд на территории предприятия.

ОЧИСТКА ГОРОДСКИХ ПОЧВ СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Васильева Г.К.¹, Стрижакова Е.Р.¹, Филонов А.Е.²

¹УРАН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, ²УРАН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов РАН, 142290, г. Пущино Московской обл., ул. Институтская, д.2.

В связи с необходимостью реорганизации городских почв, связанной с переводом промышленных предприятий за пределы ряда мегаполисов, в частности в г. Москве, остро стоит вопрос разработки эффективных и недорогих методов их очистки. Такие почвы обычно загрязнены нефтепродуктами, полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), различными хлорсодержащими соединениями, включая растворители, диоксинами, тяжелыми металлами и др. Для очистки городских почв нами был разработан сорбционно-биологический метод, который может применяться непосредственно на загрязненном участке. Во многих случаях этот

метод существенно превосходит традиционные приемы биоремедиации и позволяет проводить очистку почв, содержащих повышенные концентрации как отдельных химикатов, так и смесей загрязнителей различной природы, в некоторых случаях даже неидентифицируемых соединений. Метод основан на использовании природных сорбентов (активированный уголь, торф и др.) и агроприемов, создающих оптимальные условия для развития и жизнедеятельности аборигенных или специально инокулируемых микроорганизмов-деструкторов и растений-фиторемедиаторов. При этом сорбенты играют роль своеобразного буфера, который поддерживает концентрацию химикатов и их метаболитов в почвенном растворе на мало токсичном уровне. В то же время молекулы загрязнителей остаются доступными микроорганизмам-деструкторам. В результате происходит ускоренное разложение и минерализация «деградельных» загрязнителей (многие алифатические, моноароматические и низкоядерные ПАУ) или иммобилизация и детоксикация высокостойких соединений. При этом стойкие химикаты также подвергаются медленной биодеградации. Метод успешно применен на разных типах почв, загрязненных высокими концентрациями (до 1-15% от массы почвы) нефтепродуктов (дизельное топливо, обработанное машинное масло), хлоранилинов и их производных гербицидов, тринитротолуола и полихлорированных бифенилов.

DECONTAMINATION OF URBAN SOILS THROUGH ADSORPTIVE BIOREMEDIATION

Vasilyeva G.K.¹, Strijakova E.R.¹, Filonov A.E.²

¹*Institute of Physico-chemical and Biological Problems in Soil Science RAS,*

²*Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS.*

142290, Pushchino, Moscow reg., Institutskaja st., 2.

Due to reorganization of many urban territories connected with the transfer of plant facilities out of many megapolises, including Moscow, there is a great need in effective and efficient methods for remediation of those soils. These soils are usually contaminated with petroleum products, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), various chlorinated hydrocarbons and solvents, dioxins, heavy metals and so on. The original method of adsorptive bioremediation was developed that can be used for *in situ* decontamination of the urban soils. In many cases this method has substantial advantages in comparison to traditionally used method of bioremediation. It permits to remediate soils containing high concentrations as individual and mixed contaminants, sometimes of unknown structure. This method is based on soil amendment with natural adsorbents (activated carbon, peat and others) and treatment through landfarming. The introduced adsorbents create optimal conditions for high activity of specially inoculated and indigenous degrading microorganisms and plants using for phytoremediation. Hereby adsorbents play the role of buffer that maintains low toxic concentrations of contaminants in soil water, while those contaminants remain potentially available to the degrading microorganisms. As a result, the comparatively degradable contaminants (many aliphatic, monoaromatic and lowcyclic PAHs) are finally degraded and mineralized, while soils contaminated with persistent organic pollutants (PCB, dioxins, polycyclic PAHs, chlorinated pesticides like DDT) are detoxified through immobilization of those contaminants and their metabolites. Meantime those adsorbed persistent compounds remain available to degrading microorganisms and continue to degrade slowly. This method was successfully applied for remediation and detoxification of various tips of soils highly contaminated (from 1 to 15% to soils weight) with oil products (diesel fuel, spent motor oil) chloroanilines and their derivative herbicides, 2,4,6-trinitrotoluene, polychlorinated biphenyls.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ БИОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ

Градова Н.Б., Бабусенко Е.С.

Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева

125047 Москва, Миусская пл., 9

e-mail: lbabus@mail.ru тел. (8-495)495-23-79

Экспертная экономическая оценка способов ремедиации нефтезагрязнённых почв показывает, что наиболее экономичным является способ **биоремедиации in situ**, стоимость которого составляет около 11% стоимости способов, включающих выемку и перемещение загрязнённых почв, и менее 20% стоимости химических методов ремедиации. Литературные данные, результаты практических работ по биоремедиации нефтезагрязнённых почв и собственных исследований показывают, что в зависимости от уровня и характера загрязнений, почвенно-климатических и других факторов возможно эффективное использование, как метода аугментации, так и стимулирования аборигенной микрофлоры. Важными особенностями почв и грунтов территорий больших городов является их загрязнение комплексом токсичных компонентов (КТК), приоритетными из которых, с учётом их объёма и токсичности, являются нефтепродукты (НП), окислы серы, азота, и ряд тяжёлых металлов, а также гетерогенность территории по степени и характеру загрязнения, что определяет требования к биопрепарату, используемому при аугментации и технологии биоремедиации. С учётом выше изложенного разработан биопрепарат на основе иммобилизованных клеток микроорганизмов штаммов р. *Rodococcus* и дрожжей *S. maltosa*, устойчивых к высоким концентрациям комплекса токсических веществ, активно окисляющих углеводороды моторного масла и дизельного топлива. При сравнительном исследовании эффективности метода аугментации при использовании данного препарата и препарата на основе бактерий *P. putida*, а также способа стимулирования самоочищающей способности почвы, на модельных почвенных системах, загрязнённых НП и КТК, при оценке методами фито- и биотестирования было показано, что внесение КТК в нефтезагрязнённые почвы, практически, в два раза повышало её токсичность, класс токсичности повышался с 3-4 до 1-го. При внесении разработанного препарата в загрязнённые НП и КТК почвы за 40 суток экспозиции при 20°C содержание углеводов в почве снижалось на 70%, класс токсичности снижался со 2-го до 4-го, в то время как при использовании препарата, содержащего бактериальные клетки не устойчивые к КТК, показатели эффективности незначительно превышали показатели, характеризующие самоочищающую способность почвы. При внесении в почву биомассы термически инактивированных клеток микроорганизмов биопрепарата в количестве эквивалентном их внесению в составе биопрепарата активность самоочищающей способности почвы значительно возрастала. Показатели эффективности биоремедиации достигали показателей при аугментации, класс токсичности снизился со 2-го до 4-го. Данные результаты дают основание объяснять повышение эффективности биоремедиации загрязнённых почв при аугментации не только активностью привносимых клеток микроорганизмов по отношению к загрязнителям, но и стимуляцией аборигенной микрофлоры продуктами отмирающих клеток биопрепарата.

Полученные результаты дают основание для разработки технологии биоремедиации нефтезагрязнённых почв территории больших городов до 30 г/кг, основанной на стимулировании аборигенной микрофлоры, внесением доступных органических веществ и метода аугментации при использовании специально разработанных биопрепаратов.

EFFECTIVE METHODS OF OIL POLLUTED SOILS BIOREMEDIATION

Gradova N.B., Babusenko E.S.

*D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
125047, Moscow, Miusskaya sq., 9*

The expert economic estimation of ways of remediation of oil polluted soils shows that the most economic is the way of bioremediation in situ which cost makes approx. 11% cost of the ways including dredging and moving of polluted soils, and less than 20% of chemical methods of remediation cost. The literary data, practical results of bioremediation of oil polluted soils and our own results show that depending on the level and kind of pollution, soil-climatic and other factors both augmentation method and stimulation of native micro flora might be effective. The important features of soils of cities are: 1) pollution by a toxic compounds complex (TCC) which contains considering their toxicity and volume oil products, sulfur and nitrogen oxides and heavy metals, 2) heterogeneity of area on degree and kind of pollution that defines requirements to a biological product used in augmentation, 3) the technology of bioremediation. With the account of the above stated the biological product based on immobilized cells of *Rhodococcus sp.* and *Candida maltosa* yeasts stable in high concentration of a complex of toxic substances actively oxidizing hydrocarbons of engine oil and diesel fuel is developed. Augmentation with the preparation and *Ps. putida* cells and stimulation of soil self cleaning ability were comparatively studied on typical soil systems polluted by oil products and TCC. Phyto- and biotests showed that introduction of TCC doubles the toxicity and its class rose from 3-4 to 1. After 40 days of an exposition at 20°C of soil polluted by oil products and TCC with the developed preparation the content of hydrocarbons in soil decreased by 70% and the toxicity class decreased from 2nd to 4th. While efficiency indicators of the preparation containing bacterial cells not stable to TCC slightly exceeded soil self-cleaning ability. Biomass of thermally inactivated cells raised the self-cleaning ability of soil considerably. Efficiency indicators of bioremediation reached augmentation level. Toxicity class decreased from 2nd to 4th. The results involved explain the rise of efficiency of polluted soil remediation in augmentation process not only by the cell activity towards the pollutant but also native micro flora stimulation by the lytic products of cells.

The results observed give a rise to the development of technology of bioremediation of oil polluted soils (up to 30kg/t) of cities based on native micro flora stimulation by introduction of assailable organic compounds and augmentation method with specially developed preparations.

ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

Янкевич М.И.

ООО «НПК «ИЛМА ЭКО», 190020 Санкт-Петербург, наб.Обводного канала, 150

Экобезопасность больших городов, в существенной мере определяется транспортными потоками. Выхлопные газы выделяют в атмосферу продукты неполного сгорания топлив, тяжелые металлы, полиароматические соединения, входящие в группу приоритетных токсикантов. При поглощении почвой, они, при условии избыточного содержания, могут повсеместно загрязнять грунтовые воды с последующим появлением в более глубоких подземных горизонтах. Если обратиться к данным загрязнения почв территорий вблизи автодорог в Санкт-Петербурге, то превышение нормативных значений содержания свинца, цинка в почвах достигает десятков раз. Исследования последних лет показывают, что, наряду с металлами, нефтепродукты являются самым масштабным загрязнителем

городской среды.

Самым приемлемым с экологической и экономической точек зрения, является применение систем биологической ремедиации для очистки почв. Пожалуй, это единственный метод рекультивации, использование которого не приводит к появлению большого количества вторичных отходов, которые сопровождают процессы отмывки почвы, термообработки, пиролиза. Методы биоремедиации в нашей стране активно развиваются и применяются, особенно в последние годы совершенствуются технологии, используются новейшие биопрепараты. Так как наряду с нефтепродуктами, для почв городских территорий, загрязнителями являются полициклические ароматические соединения (ПАУ) и тяжелые металлы, то необходимо применение комплексной технологии, позволяющей решать проблему удаления и органических и неорганических токсикантов. С обнаружением растений-гипераккумуляторов металлов стала энергично развиваться и применяться – фиторемедиация. Системы биологической ремедиации включают в себя биологические способы как окисления, деструкции органических поллютантов так и стабилизации или удаления из почвы тяжелых металлов. Сейчас такие системы разрабатываются и внедряются в практику защиты окружающей среды, они состоят из технологии очистки почв с применением нефтеокисляющих биопрепаратов, биопрепаратов деструкторов ПАУ и технологий фиторемедиации.

TECHNOLOGIES OF URBAN SOIL CLEANING AND RESTORATION

Yankevich M.

“NPK “ILMA ECO” Ltd. Saint-Petersburg

Ecological safety in big cities highly depends on transport flows. Exhaust gas contains products of incomplete combustion of fuel, heavy metals, poliaromatic compounds – chemical substances, related to priority toxicants. Absorbing in the soil in concentrations exceeding permissible they could produce global pollution of underground water appearing in deep levels.

In St-Petersburg soils, located near highways, are highly polluted with Pb, Zn (up to 10 maximum permissible concentrations). Investigations of soil pollution shows that in last few years oil products also appears to be important soil pollutants.

The most ecologically and economically efficient way of soil cleaning is biological remediation. This is the only reasonable way of soil cleaning which cannot result in secondary pollution, occurring during pyrolysis, heat treatment and soil washing. In our country bioremediation methods are rapidly developing and applying, especially in last years technologies with newest developed biological compounds are used. Along with oil products, polyaromatic hydrocarbons and heavy metals appears to be significant polluters of the city soils, therefore it's important to apply integrated technologies, which allows to solve the problem of organic and non-organic pollutants decontamination. Revealing of specific hyperaccumulative plants is the reason of developing and applying phytoremediation methods. Systems of bioremediation includes biological ways of oxidation and destruction of organic pollutants and also includes stabilization and heavy metals decontamination. Such systems are nowadays developing and applying in practice of environmental protection. They consists of bio and phytoremediation cleaning technologies.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Бакина Л.Г.¹, Чугунова М.В.¹, Бардина Т.В.¹, Капелькина Л.П.¹, Герасимов А.О.¹, Маячкина Н.В.¹, Янкевич М.И.², Мурыгина В.П.³, Рогозина⁴ Е.А.

¹ Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
197110, Санкт-Петербург, Корпусная ул., д. 18

² НПК «ИЛМА-ЭКО». 190020, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 150

³ Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова.
119992, Москва, Воробьевы горы, д.1, стр. 3

⁴ Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, 191104,
Санкт-Петербург, Литейный пр., д.39

С целью изучения особенностей деградации нефти в дерново-подзолистой почве под воздействием агрохимических и биологических приемов ремедиации в пригородной зоне Санкт-Петербурга был проведен микрополевой эксперимент. В нефтезагрязненную почву (10 л/м²) вносили высокоактивные штаммы нефтеокисляющих микроорганизмов в виде различных биопрепаратов, а также минеральные удобрения (N,P,K). Показателями интенсивности процесса минерализации углеводов в почве служили величина почвенного дыхания и содержание общего углерода. Показателем степени восстановления почвенного плодородия была урожайность многолетних трав. Исследования проводили в течение 3-х вегетационных сезонов.

Установлено, что в первый год исследований большая часть биопрепаратов оказывала стимулирующее воздействие как на процессы разрушения нефти в почве, так и на рост растений. Однако некоторые препараты не только не стимулировали биологическую активность нефтезагрязненной почвы, а наоборот подавляли ее, т.е. оказались токсичными. К концу 3-го сезона потери нефти и урожайность трав достоверно не отличались по вариантам опыта как при ремедиации с использованием биопрепаратов в сочетании с NPK, так и при ремедиации с внесением одних удобрений. Таким образом, к концу 2-х летнего периода агрохимическая и биологическая ремедиации по эффективности оказались сопоставимы между собой. Учитывая большую экологичность и меньшую стоимость агрохимической ремедиации, можно рекомендовать данную технологию как основной способ для очистки нефтезагрязненных дерново-подзолистых почв.

THE EFFICIENCY OF VARIOUS TECHNIQUES OF OIL-CONTAMINATED SOIL'S REMEDIATION AT ST. PETERSBURG SUBURBAN AREA

Bakina L.G.¹, Chugunova M.V.¹, Bardina T.V.¹, Kapelkina L.P.¹, Gerasimov A.O.¹, Majchkina N.V.¹, Jankevich M.I.², Murygina V.P.³, Rogozina E.A.⁴

¹ Saint Petersburg Scientific Center for Ecological Safety of the Russian Academy of Sciences, 197110, St. Petersburg, Korpusnaya str., 18.

² RPC "ILMA-ECO", 190020, St. Petersburg, Obvodny canal embankment, 150.

³ Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Leninskie Gory, GSP-1.

⁴ All-Russia Petroleum Research Geological Exploration Institute, VNIGRI, 191104, St. Petersburg, Liteiny pr., 39.

With the purpose to study specific features of oil degradation in sod-podzolic soil under the impact of agrochemical and biological remediation techniques, a microfield experiment has been carried out in the suburban area of St. Petersburg. Highly-active strains of oil-oxidizing microorganisms in the form of various biological preparations, as well as mineral fertilizers (N,P,K) have been injected in the oil-contaminated soil (10 l of oil/sq.m). The value of soil respiration and contents of total carbon have served as the factors of the intensity of hydrocarbons mineralization process in soil. Crop-producing power of perennial herbage served as the factor of the degree of soil fertility recuperation. The researches have been carried out within 3 vegetation seasons.

It was revealed that, during the first year of researches, the major part of biological preparations has had stimulating effect both on the process of oil degradation in soil, and on plant growth. However, some preparations turned to be not only non-stimulating for biological activity of oily soil, but, on the contrary, suppressed it, i.e. proved to be toxic. By the end of the 3rd season, loss of oil and herbage crop-producing power did not authentically differ in the variants of experiment either at remediation with application of biological preparations combined with NPK or at remediation with application of fertilizers only. Thus, by the end of the two-year term, agrochemical and biological remediation became comparable in their efficiency. Taking into account greater ecological safety and lower cost of agrochemical remediation, this technology may be recommended as the basic method of purification of oily sod-podzolic soils.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ В ПРИСУТСТВИИ БИОДЕГРАДАТОРА И БЕЗ НЕГО

Водянова М. А.¹, Хабарова Е. И.²

¹ Московский Государственный горный университет, 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 6;

² Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова, 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д.86

Для достижения максимально эффективных результатов по рекультивации почв от нефтяных углеводородов (НУВ) в настоящее время широко используются биопрепараты-деструкторы. Встречаются данные об использовании подобных препаратов и на урбанизированных территориях.

Ориентируясь на полученный опыт промышленных регионов в применении биодеструкторов, разработка метода биоремедиации in-situ по снижению концентраций НУВ в городских почвах

является актуальной задачей, как для регионов РФ, так и для г. Москвы.

Для изучения состояния почвы и процессов её самоочищения от НУВ был поставлен эксперимент с имитацией естественных условий.

Эксперимент состоял из двух параллельных серий: почвенные образцы с различными концентрациями внесённой нефти (серия 1) и почвенные образцы с теми же концентрациями нефти и добавлением биодеградатора (серия 2), в качестве биопрепарата-деструктора использовался «Деворойл».

В ходе эксперимента контролировали численность сапротрофных почвенных бактерий и почвенных микроскопических грибов, скорость выделения CO_2 , содержание НУВ, фитотоксическую активность почвы, а также ответную реакцию ряда гидробионтов и клеточной культуры млекопитающих (КСБ). Для оценки одной из наиболее важных характеристик почвы – её плодородия, проводили определение таких агрохимических показателей, как содержание фосфора и углерода (почвенного гумуса).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование биодеградаторов на урбанизированных территориях может быть эффективнее, чем другие используемые в настоящее время способы рекультивации (например, замена почвогрунта).

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PETROPOLLUTED SOILS IN THE PRESENCE OF THE DESTROYER AND WITHOUT IT

Vodyanova M. A.¹, Khabarova E. I.²

¹ *Moscow State mountain university, 119991, Moscow, the Lenin avenue, 6;*

² *Moscow state academy of thin chemical technology of M.V.Lomonosova, 119571, Moscow, Vernadsky's avenue, 86*

For achievement of as much as possible effective results on recultivation soils from oil and mineral oil biological products-destрукторы now are widely used. There is data about use of similar preparations and in the urbanised territories.

Being guided by the received experience of industrial regions in application biodestructors, method working out bioaugmentations in-situ on decrease in concentration of oil and mineral oil in city soils is an actual problem, both for regions Russian Federations, and for Moscow.

For studying of a condition of soil and processes of it's self-cleaning from oil hydrocarbons experiment with imitation of natural conditions has been put.

Experiment consisted of two parallel series: soil samples with various concentration of the brought oil (a series 1) and soil samples with the same concentration of oil and addition biodestructors (a series 2), as a biological product-деструктора "Devoroyl" was used.

During experiment supervised number of soil bacteria and soil microscopic mushrooms, speed of allocation CO_2 , the maintenance of oil hydrocarbons, phytotoxic activity of soil, and also response of some water objects and cellular culture of mammals. For an estimation of one of the most important characteristics of soil – its fertility, spent definition of such agrochemical indicators, as the phosphorus and carbon maintenance (soil carbon).

The received results allow to draw a conclusion that use biodestructors of the urbanised territories can be more effective, than other ways now in use recultivation (for example, soil replacement).

НОВЫЙ СТИМУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ «ФЛОРОКСАН»

Чкаников Н.Д.¹, Кадыров А.А.¹, Шелудько М.О.¹, Спиридонов Ю.Я.²

¹*Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, 119991, Россия, Москва, ул. Вавилова, 28*

²*Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии РАН, 143050, Московская обл., Одинцовский р-н, п/о Большие Вяземы*

В ИНЭОС РАН синтезирован перспективный фторсодержащий стимулятор роста растений «Флороксан» - гидрохлорид этилового эфира 2-окси-2-трифторметил-2-(4-метиламино)фенилуксусной кислоты, который в настоящее время внедряется в сельскохозяйственную практику.

На основе «Флороксана», различных пленкообразователей и фунгицидов разработан ряд композиций. Наиболее перспективные из полученных препаратов были испытаны на ростостимулирующее действие «Флороксана» в пленке на прорастание семян масличных культур и на рапсе в полевых условиях.

В результате проведенных исследований установлено, что заявленное соединение и композиции на его основе обладают выраженной росторегулирующей активностью на различных сельскохозяйственных культурах в сочетании с низкой токсичностью. Вышеуказанные свойства позволяют рассматривать его как перспективное для внедрения в сельском хозяйстве.

При предпосевной обработке семян рапса композицией, включающей «Флороксан» повышается энергия прорастания семян, ускоряется развитие вегетирующих растений и в результате значительно увеличивается урожай зеленой массы ярового рапса и урожай маслосемян.

Разработана технология возделывания рапса, основанная на комплексном применении различных средств защиты растений, включая «Флороксан».

Часть выполненной работы проведена при финансировании в рамках программы целевых расходов Президиума РАН «Поддержка Инноваций и Разработок» и государственного контракта от 07.11.2005 № 02.434.11.7066 в рамках ФЦНТП.

NOVEL PLANT GROWTH STIMULANT “FLOROXAN”

N.D. Chkanikov¹, A.A. Kadyrov¹, M.O. Sheludko¹, U.Ya. Spiridonov²

¹*A.N.Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds Russian Academy of Sciences, 119991, Russia, Moscow, Vavilova str. 28*

²*All-Russian Research Institute of Phytopatology Russian Academy of Sciences, 143050, Moscow region, Odintsovo district, PA Bolshie Vyazemy*

A novel perspective fluorinated plant growth stimulant “Floroxan” - ethyl 2-oxy-2-trifluoromethyl-2-(4-methylamino)phenyl acetate hydrochloride, was synthesized at the Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds. Currently “Floroxan” is being implemented into agricultural practice.

A number of compositions on the basis of “Floroxan”, various film-formers and fungicides were developed. The most perspective of them were tested for growth-stimulating effect in film on seeds germinating of oil-plants and on rape in field conditions.

Through these investigations it was determined that the claimed compound and the compositions on its basis possess significant growth-regulating activity concerning various agricultural crops combined with

low toxicity. The said properties make it possible to consider them as promising for implementation in agriculture.

The preplant treatment of rape seeds with the composition containing “Floroxan” results in the rising of seeds germinating energy, the acceleration of vegetative plants development and ultimately the increase of rape oilseed and herbage yield.

The rape cultivation technology based on the combined use of various crop protecting agents including “Floroxan” was developed.

A part of the executed work was done with a financial backing within the RAS presidium target expenses program “Supporting of Innovations and Developments” and the government contract d/d 07.11.2005 № 02.434.11.7066 within the Federal Research and Technology Target Program.

К ВОПРОСУ АНАЛИЗА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Габидова А.Э., Айрапетян К.В.

Федеральная служба по контролю в сфере здравоохранения и социального развития, начальник отдела организации государственного контроля производства лекарственных средств 109074, Москва, Славянская площадь, д.4, строение 1.

Лекарственным растительным сырьем называют высушенные, реже свежесобранные части лекарственных растений, используемые для получения лекарственных веществ. В государственный регистр включено около 300 видов лекарственного растительного сырья, из которых получают все многообразие лекарственных растительных веществ. Следует отметить, что растения в процессе роста соприкасаются с окружающей средой, в частности с почвой, водой и воздушной средой, которые содержат микробиологические организмы – соприкасающиеся с растениями. Следовательно, лекарственное сырье может содержать разнообразные виды микроорганизмов, в том числе патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Растительное сырье представляет собой источник микробной контаминации.

Безопасность фитосырья и фитопрепаратов обеспечивается, главным образом, контролем в исходной точке. В настоящее время в XII Фармакопее приводятся микробиологические критерии, которые включают определение ОЧБ, ОЧГ, *E. coli*, *Salmonella*, энтеробактерий в растительном сырье.

Применительно к фитопрепаратам можно выделить два типа риска: реальный и потенциальный риск. Потенциальный микробиологический риск – вероятность возникновения инфекционного заболевания. Инфекционная опасность во многом определяется степенью микробной обсемененности продукта (КОЕ/г).

В основе методологии оценки процесса микробиологического риска одним из важнейших этапов является первый этап – идентификация микроорганизмов, способных отрицательно влиять на здоровье при его наличии в фитосырье и фитопрепаратах.

Лекарственное растительное сырье выращивают в различных регионах РФ и мира, следовательно, они имеют различную микробную контаминацию, что должно быть выявлено на первой ступени.

В докладе рассматриваются различные методологические аспекты оценки анализа микробиологического риска растительного сырья.

TO THE QUESTION OF THE ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL RISK IN MEDICINAL VEGETATIVE RAW MATERIALS

Gabidova A.E., Ajrapetjan K.V.

Federal service on surveillance in healthcare and social development of Russian Federation, Director of the organization of state control of manufacture of medicaments, 109074, Moscow, Slavyanskaya square, 4 building 1.

Medicinal vegetative raw materials are parts of herbs, dried up or sometimes fresh-cut, used for reception medicinal substances. The state register includes about 300 kinds of medicinal vegetative raw materials from which all the variety of medicinal vegetative substances is received. It is necessary to notice that plants adjoin to environment when growing, in particular with soil, water and the air environment which contain microbiological organisms – adjoining to plants. Hence, the medicinal raw materials can contain various species of microorganisms, including pathogenic and conditional-pathogenic microorganisms. The vegetative raw materials represent a source of microbial contamination.

Safety of phytoraw materials and phytopreparations is provided, mainly, with the control in a starting point. Now in XII Pharmacopoeia microbiological criteria are given that include the definition of GNB, GNG, E. coli, Salmonella, enterobacteria in vegetative raw materials.

With reference to phytopreparations it is possible to allocate two types of risk: real and potential risk. Potential microbiological risk is the probability of the occurrence of an infectious disease. In many respects infectious danger is defined by the degree of microbial content in a product (CFU/g).

At the heart of methodology of the estimation of microbiological risk is one of the major stages, that is the first stage – identification of the microorganisms capable to influence negatively the health at its presence in phytoraw materials and phytopreparations.

Medicinal vegetative raw materials grow up in various regions of Russian Federations and the world, hence, they have various microbial content that should be revealed at the first step.

In the report various methodological aspects of the estimation of the analysis of microbiological risk of vegetative raw materials are considered.

МИКРОБНЫЙ КОНСОРЦИУМ БАГС ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СИМ-ТРИАЗИНОВЫМИ ГЕРБИЦИДАМИ

Думова В.А., Круглов Ю.В., Пароменская Л.Н., Гамова М.В.

*ВНИИ Сельскохозяйственной Микробиологии
196606, Санкт-Петербург, Пушкин, ш.Подбельского, 3*

Внесение в почву соломы значительно ускоряет процесс разложения в ней различных ксенобиотиков. Это связано, с тем, что солома, гидролизуясь почвенными целлюлозолитическими микроорганизмами, преобразуется в моносахара, которые, в свою очередь, могут быть использованы микроорганизмами-деструкторами в качестве косубстрата в процессе разложения ксенобиотиков. В лаборатории «Микробиологического мониторинга и биоремедиации почв» ВНИИСХМ на торфо-соломенном субстрате был получен стабильный консорциум микроорганизмов для биоремедиации почв от загрязнений гербицидами различных групп – БАГС. В состав данного биопрепарата входят микроорганизмы-гидролитики: *Trichoderma sp.*, *Cytophaga sp.*, *Sporocytophaga sp.*, *Cellvibrio sp.*, и микроорганизмы-деструкторы пестицидов: *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Alcaligenes sp.*, *Sphingomonas sp.* Была показана высокая эффективность применения БАГС для

деградации гербицида группы сим-триазинов - прометрина как в лабораторных опытах, так и в полевых экспериментах. В лабораторных опытах эффективность разложения гербицида прометрина достигала 90% в течение двух месяцев. Консорциум оказывал выраженное стимулирующее действие на рост растений. Внесение микробного консорциума БАГС в почву повышало устойчивость растений к гербицидам: снижается ингибирование роста и отрицательное действие на физиолого-биохимическое состояние растений.

Таким образом, показана высокая эффективность использования консорциума микроорганизмов (БАГС) для биоремедиации загрязненных гербицидами почв и положительное влияние их на физиолого-биохимические процессы у растений, что связано, главным образом, с широким разнообразием входящих в состав консорциума групп микроорганизмов, продуцентов большого спектра биологически активных веществ.

MICROBIC CONSORTIUM BAGS FOR BIOREMEDIATION OF THE SOILS POLLUTED WITH-SIM-TRIAZINE HERBICIDES

Dumova V. A., Kruglov Yu. V., Paromenskaja L.N., Gamova M.V.

*All-Russia Research Institute of Agricultural Microbiology
196606, St.-Petersburg, Pushkin, Podbelsky, 3*

Addition of straw into soil considerably accelerates decomposition of various xenobiotic. It is connected, that straw, being hydrolyzed by soil cellulolytic microorganisms, will be transformed to monosugar which, in turn, can be used microorganisms-destructors as cosubstrates in the course of xenobiotic. decomposition. At the laboratory «Microbiological monitoring and bioremediation of soils» ARRIAM on a torfo-straw substratum has been received the stable consortium of microorganisms (BAGS) for bioremediation of soils from pollution by herbicides of various groups. The structure of the given biopreparation includes hydrolytic microorganisms: *Trichoderma sp.*, *Cytophaga sp.*, *Sporocytophaga sp.*, *Cellvibrio sp.*, and microorganisms-destructors: *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Alcaligenes sp.*, *Sphingomonas sp.* High efficiency for degradation of sim-triazine herbicide – prometryn by BAGS has been shown both in laboratory trials and in field experiments. In laboratory trials efficiency of decomposition of herbicide prometryne has reached 90 % within two months. The consortium had the strong stimulating effect on plants growth. Addition of microbic consortium BAGS promotes substantial increase of plants stability to herbicides: the inhibition of growth and negative action on a physiological and biochemical condition of plants has been decreased.

Thus, high efficiency of consortium (BAGS) for bioremediation of the soils polluted with herbicides and positive influence on physiological and biochemical processes of plants have been shown, that is connected, mainly, with a big variety of microorganisms groups, which are producers of the wide spectrum of biologically active substances.

ОЧИСТКА ПОЧВЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ФЛОТАЦИЕЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ

Ксенофонов Б.С., Козодаев А.С., Таранов Р.А., Дулина Л.А.

ОАО «ГосНИИсинтезбелок»,

Россия, 109004, Москва, ул. А.Солженицына, 27

Загрязнение почвы и грунтов нефтью и нефтепродуктами в большинстве случаев носит антропогенный характер и связано, в первую очередь, с неорганизованной хозяйственной деятельностью. Нефть и нефтепродукты, попадая в почву, угнетают жизнедеятельность микроорганизмов и растений, что в конечном итоге приводит к отчуждению загрязненных участков и невозможности их использования для хозяйственной деятельности. Однако, отдельные виды микроорганизмов, могут окислять углеводороды нефти. Исследования подтвердили, что отдельные микроорганизмы могут развиваться на средах, где единственным источником углерода являются углеводороды нефти. При этом было установлено, что окисляемость различных классов углеводородов достаточно сильно различается.

Достаточно хорошо окисляются углеводороды, молекулы которых состоят из длинной цепи, имеющей концевые ответвления циклического или ациклического строения. Также установлено, что ароматические соединения окисляются только отдельными видами микроорганизмов и при этом наличие боковых радикалов с прямой цепью повышает их усвояемость.

Эти процессы весьма интенсивно происходят, как установлено нами, при очистке почв от нефтепродуктов флотацией. Осуществление процесса очистки в этом случае происходит путем смешения загрязненной почвы с суспензией микроорганизмов, например с суспензией микроорганизмов активного ила, в камере аппарата для флотации и дальнейшей обработке этой смеси в течение примерно 1 часа. После такой обработки содержание нефтепродуктов в почвах снижается с 1500 ...2000 мг/л до 150...300 мг/кг, что удовлетворяет нормативным требованиям ряда регионов РФ, например Москвы и Московской области. Указанная разработка прошла стадию лабораторных и опытных испытаний и рекомендована для проведения полевых опытов. Предполагается для испытаний использование установки производительностью до 1 тонны почвы в час.

WEEDING FROM MINERAL OIL FLOTATION WITH ADDITION OF MICROORGANISMS

Ksenofontov B.S., Kozodaev A.S., Taranov R. A, Dulina L.A.

Open Society «GosNIIsintezbelok»,

the Russian Federation, 109004, Moscow, A. Solzhenitsyna, 27

Pollution of soil and грунтов oil and mineral oil in most cases has anthropogenous character and is connected, first of all, with unorganized economic activities. Oil and mineral oil, getting to soil, oppress ability to live of microorganisms and plants that finally leads to alienation of the polluted sites and impossibility of their use for economic activities. However, separate species of microorganisms, can oxidise oil hydrocarbons. Researches have confirmed that separate microorganisms can develop on environments where a unique source of carbon are oil hydrocarbons. It has been thus established that oxidability of various classes of hydrocarbons strongly enough differs.

Well enough the hydrocarbons which molecules consist of the long chain having trailer branches of a

cyclic or acyclic structure are oxidised. Also it is established that aromatic connections are oxidised only separate species of microorganisms and thus presence of lateral radicals with a direct chain raises their comprehensibility.

These processes rather intensively occur, as is established by us, at clearing of soils of mineral oil flotation. Realisation of process of clearing in this case occurs by mixture of the polluted soil to suspension of microorganisms, for example with suspension of microorganisms of active silt, in the chamber of the device for flotation and the further processing of this mix within approximately 1 hour. After such processing the maintenance of mineral oil in soils decreases with 1500 ... 2000 mg/l to 150 ... 300 mg/kg that meets standard requirements of some regions Russian Federations, for example Moscow and Moscow Region.

The specified working out has passed a stage of laboratory and skilled tests and is recommended for carrying out of field experiments. Use of installation by productivity to 1 ton of soil at an o'clock is supposed for tests.

МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ, СПОСОБНЫЕ УЧАСТВОВАТЬ В БИОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ И ГРУНТОВ

Фильчакова С.А., Ганина В.И., Рогожина Т.Н., Орлова В.В.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, Москва, ул. Талалихина, д.33*

Экология и жизнедеятельность человека выступают в единой системе, влияющей на формирование трофической цепи сырьё-технология-потребитель. В условиях ухудшения экологической обстановки применение биотехнологии в направлении переработки различных отходов деятельности человека трудно переоценить. Именно использование агротехнических приемов и микроорганизмов могут способствовать решению ряда проблем при ремедиации загрязнения почв и грунтов. Известно, что часть минеральных веществ в почве находятся в труднодоступных соединениях для растений, а дополнительной загрязнение почв отходами различного происхождения только усугубляет такое положение. В этой связи изучение возможности применения молочнокислых палочек, продуктами жизнедеятельности которых, являются кислоты, бактериоцины и другие биологически активные вещества, в биоремедиации почв и грунтов представляет научный и практический интерес. В последние годы в МГУПБ выделены, изучены и депонированы в ВКПМ новые штаммы *Lactobacillus*, обладающие комплексом технологических и пробиотических свойств. Следует отметить, что выделенные штаммы обладают не только антагонистической активностью за счет кислот, образуемых в ходе биохимических реакций, но и продуцирования специфических бактериоцинов, способствующих подавлению развития условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, а также некоторых грибов и дрожжей. Несколько консорциумов, состоящих из молочных культур разных таксономических групп, были переданы ВНИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова для проведения поисковых исследований по определению возможности их применения в ремедиации почв, загрязненных отходами пищевых производств. Проведенные исследования позволили выявить положительный результат использования некоторых консорциумов микроорганизмов.

LACTIC ACID BACTERIA ABLE TO PARTICIPATE IN BIOREMEDIATION OF CONTAMINATED SOILS AND GROUNDS

Filchakova S.A., Ganina V.I., Rogozhina T.N., Orlova V.V.

*Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, st. Talalikhina, 33*

Ecology and human activity are in a unified system that affects the formation of the trophic chain raw material-technology-consumer. In the face of deteriorating environmental situation application of biotechnology in the tendency of processing of various wastes of human activity can not be overestimate. It is the use of agrotechnical practices and microorganisms may help to solve some problems with the remediation of contaminated soils and grounds. It is known that some minerals in the soil are in a hard-to-get compounds to plants, and soil pollution with wastes of different origin only exacerbates the situation. In this regard, exploring the possibility of lactic acid bacilli, which metabolic products are acids, bacteriocins and other biologically active substances in bioremediation of soils and grounds has scientific and practical interest. In the recent years in MSUAB were identified, studied and deposited in VKPM new strains of *Lactobacillus*, which have a complex of technological and probiotic properties. It should be noted that the isolated strains have not only antagonistic activity because of acids formed during the biochemical reactions, but also the production of specific bacteriocins that contribute to the suppression of the development of opportunistic and pathogenic microorganisms, as well as some fungi and yeasts. Several consortia, consisting of lactic cultures of different taxonomic groups, were given VNII of Hydraulic Engineering and Reclamation of A.N. Kostyakov to conduct exploratory studies in order to determine the possibility of their use in remediation of soils contaminated by wastes from food industries. These studies revealed a positive result of use for some consortia of microorganisms.

HEAVY METAL ANALYSIS OF SOIL BASED ON FUZZY LOGIC SYSTEM

Nevcihan Duru¹, Funda Dökmen²

¹*The University of Kocaeli, Faculty of Engineering, Department of Computer, Campus of Umuttepe, 41380 İzmit-Kocaeli, Türkiye. Tel: +90 (262) 3033014, Fax: +90 (262) 3033003, e-mail: nduru@kocaeli.edu.tr*

²*The University of Kocaeli, Vocational School of Ihsaniye, Campus of Veziroğlu, Vinsan, 41040 İzmit-Kocaeli, Türkiye. Tel: +90 (262) 3350223/119, Fax: +90 (262) 3350473, e-mail: f_dokmen@hotmail.com, fun@kocaeli.edu.tr*

In this study, we aimed to determine usable soil for agriculture by using a fuzzy logic based system. pH, Lead (Pb), Copper (Cu), and Zinc (Zn) values were obtained from three agriculture regions of Kocaeli City in Marmara district of Türkiye (Turkey). The values were used as input variables of the fuzzy logic system to determine the usability of soils for agriculture. Membership functions of the fuzzy logic systems were created and modeling was done on the basis of these rules. The output of the fuzzy logic system, suitability, is measured as low, medium and high. Finally, the results of study were discussed in terms of agricultural and environmental conditions.

Key words: Cu (Copper), fuzzy logic, heavy metal, Lead (Pb), soil pollution, trace element, Zinc (Zn).

ПОСТЕРЫ POSTERS

БИОПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Айткельдиева С.А., Курманбаев А.А., Файзулина Э.Р., Шорабаев Е.Ж., Саданов А.К.
*ДГП «Институт микробиологии и вирусологии» РГП «Центр биологических исследований»
 КН МОН РК, 050010, Алматы, ул. Богенбай батыра, 103*

В Республике Казахстан остро стоят экологические проблемы, связанные с развитием нефтяной промышленности. Создание высокоэффективных биопрепаратов для очистки объектов окружающей среды от нефти и нефтепродуктов на основе активных углеводородокисляющих микроорганизмов и их ассоциаций является крайне необходимым, т.к. общая площадь нефтяного загрязнения в Западном Казахстане составляет 194 тыс. га, а объем разлитой нефти - более 5 млн. т.

Наиболее эффективными являются биопрепараты, в состав которых входят природные нефтеокисляющие микроорганизмы, выделенные в конкретной климатической зоне. Преимущества применения таких микроорганизмов связаны с их устойчивостью к действию биотических факторов, адаптированностью к условиям среды непосредственного использования. Нами на основе активных штаммов нефтеокисляющих бактерий разработаны препараты серии «Бакойл». Результаты полевых испытаний на нефтезагрязненных почвах показали их высокую нефтеокисляющую активность: содержание нефти в почве снизилось на 76-84 %.

Таблица - Содержание нефти в почве после внесения биопрепаратов

Вариант опыта	Исходное содержание нефти, мг/кг	Содержание нефти после внесения биопрепарата, мг/кг	Степень деструкции нефти, %
Контроль	130 607,5	112 420,5	13,9
Бакойл 1		21 156,2	83,8
Бакойл 2		31 298,5	76,0

Препараты могут быть использованы для очистки урбаноземов на территориях нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов и локальных участков хранилищ нефти и нефтепродуктов.

BIOPREPARATIONS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Aitkeldieva S.A., Kurmanbayev A.A., Faizulina E.R., Shorabaev E.Zh., Sadanov A.K.
*Institute of Microbiology and Virology KS MES RK, 050010 Almaty,
 Bogenbay batyr str., 103*

There are acute environmental problems associated with the development of the oil industry in the Republic of Kazakhstan. Creation of high-performance biopreparations for purification of the environment from oil and oil products on the basis of active hydrocarbon-oxidizing microorganisms and their associations is essential, because total area of oil pollution in West Kazakhstan is 194 thousand hectares, and the volume of spilled oil - more than 5 million tons.

Biopreparations, which include natural oil-oxidizing microorganisms isolated in a particular climate zone, are the most effective. The advantages of using such micro-organisms associated with their resistance to the action of biotic factors, adaptation to environmental conditions. We created preparations "Bakoyl" on the basis of active strains of oil-oxidizing bacteria. The results of field tests on the oil-polluted soils have shown their high oxidizing activity: oil content in soil decreased by 76-84%.

Table - Content of oil in the soil after the introduction of biopreparations

Test variant	Initial content of oil, mg/kg	Oil content after introduction of bio-preparation, mg/kg	Level of oil degradation, %
Control		112 420,5	13,9
Bakoyl 1	130 607,5	21 156,2	83,8
Bakoyl 2		31 298,5	76,0

The preparations may be used for purification of urbanozems at the territory of refineries and petrochemical plants and local areas of oil and petroleum storage.

АНТИГРИБКОВЫЕ ПРОЛОНГИРОВАННЫЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Белов А.А., Марквичев Н.С., Россинец Е.А.

РХТУ им. Д.И.Менделеева каф. Биотехнологии.

e-mail: ABelov2004@yandex.ru

Благодаря природному происхождению, не токсичности и хорошей биосовместимости полисахариды являются перспективными материалами для создания различных препаратов и традиционно используются в качестве носителей биологически активных веществ. Хитозан (Хт) является универсальным сорбентом, способным связывать огромный спектр веществ органической и неорганической природы, что определяет широчайшие возможности его применения в жизни человека. В практике применения биопрепаратов для защиты растений до настоящего времени часто бытуют неверные представления по данному вопросу. В частности, считается, что биопрепараты менее эффективны и доступны, чем химические пестициды, а биопрепарат, введенный в почву или ризосферу, не способен влиять на фитопатогены в течение длительного периода времени. Поэтому биопрепараты эффективны для защиты семян от болезней проростков, но бесполезны для защиты растений в период вегетации. Считается также, что один биоконтрольный агент не может быть эффективен в различных условиях, на различных культурах и против широкого спектра патогенов, поэтому лучше применять смешанные препараты, а механизм действия биоконтрольного агента очень прост и контролируется только одним или несколькими генами и генными продуктами.

Ферментный комплекс лизоамидаза (ЛИА), обладает бактериолитическим, некролитическим и иммуностимулирующим действием. В состав лизоамидазы входит высокомолекулярный кислый полисахарид и около 20 белков с различной ферментативной активностью, среди них бактериолитические ферменты (пептидогликангидролазы): мурамидаза, 2 эндопептидазы и N-ацетилмурамоил-L-аланинамидаза. Высокая способность данного средства разрушать клеточные стенки грамположительных и некоторых грамотрицательных бактерий обусловлена наличием в его составе бактериолитических ферментов (эндопептидазы, мурамидазы и амидазы). Кроме вышеназванных бактериолитических ферментов в состав лизоамидазы входят металлопротеаза, фосфатаза и хитиназа. В связи с этим мы предположили, что лизоамидаза и ее иммобилизованные формы могут оказаться эффективными средствами в отношении дрожжевых и мицелиальных

грибов.

На основе водорастворимых производных Хт (сукцинат хитозана) и ЛА нами созданы пролонгированные антифунгицидные препараты по отношению к грибам вида: *Rutium spp.*

При иммобилизации в гель не происходит изменение протеолитической активности иммобилизованного комплекса ЛА (субстрат азоколл), не зависимо от концентрации геля. При термоинактивации образцов геля Хт-ЛА при физиологических и повышенных температурах (55,65°C), происходит стабилизация иммобилизованного в гель ферментного комплекса по сравнению с немодифицированной ЛА. При высушивании на воздухе образцов ЛА, эффективные константы скорости инактивации иммобилизованных образцов Хт-ЛА, меньше немодифицированного комплекса.

МИКРОБНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НЕФТЕШЛАМА ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ

Гора В.В., Самкова С.М., Беседина Е.Н., Карасев С.Г.

ГОУ ВПО Кубанский государственный университет
350040, Краснодар, ул. Ставропольская, 149.

К числу наиболее устойчивых загрязнителей окружающей среды относятся нефтесодержащие отходы – нефтешламы. Создание биотехнологии, направленной на детоксикацию и утилизацию нефтешлама, предполагает исследование микробиологического статуса этой антропогенной экосистемы. Целью нашего исследования явилось изучение биоразнообразия нефтешлама длительного срока хранения с использованием различных приемов повышения высеваемости. Учет численности и выделение штаммов микроорганизмов проводили на агаризованных средах с низким содержанием углерода и на питательном агаре. Для идентификации выделенных штаммов использовали культурально-морфологические, хемотаксономические, физиолого-биохимические и молекулярно-генетические методы. Несмотря на высокую токсичность и своеобразие фракционного состава нефтесодержащих отходов (по данным хроматографического исследования, преобладание длинноцепочечных и полициклических ароматических углеводородов) в исследуемом нефтешламе присутствовали гетеротрофные, олиготрофные, углеводородокисляющие бактерии; микроорганизмы, участвующие в круговоротах азота и серы, причем максимальная численность микроорганизмов зафиксирована для низкоуглеродистых сред ($5,4 \cdot 10^8$ КОЕ/г). Изучен таксономический состав микробного сообщества нефтешлама длительного срока хранения. Доминирующей группой оказались представители филума *Firmicutes*: нокардиоформные актиномицеты и спорообразующие формы. Значительно содержание грамположительных кокков, в том числе микрококков. В меньших количествах встречались представители протеобактерий. Исследуемые изоляты идентифицированы как представители родов *Rhodococcus*, *Nocardia*, *Nocardioides*, *Chromobacterium*, *Citrobacter*, *Agromyces*, *Georgenia*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Planococcus*. Ведется изучение биотехнологического потенциала изолятов.

MICROBIAL DIVERSITY OF OIL-SLIME WITH LONG STORAGE RETENTION CYCLE

Gora V.V., Samkova S.M., Besedina E.N., Karasev S.G.

State Educational Establishment of Higher Professional Education Kuban State University, 350040, Krasnodar, 149, Stavropolskaya str.

Oily wastes such as oil-slimes are the most resistant pollutants of the environment. Creation of biotechnology having detoxication and utilisation of oil-slime as its objective presumes examination of microbiological status of the anthropogenic ecosystem. The purpose of our research was to study biodiversity of oil-slime of long-term storage using different methods increasing culturability of microorganisms. Isolation of bacterial strains was conducted on number of agar media with low carbon content and on nutrient agar using some pre-plating treatments. The strains of the resulting collection were described using morphological, chemotaxonomic, biochemical, genotypical methods to identify isolates. In spite of high toxicity and specific fractional structure of oily wastes (according to the data of chromatographic tests predominance of long chain and aromatic multiring hydrocarbons is observed) in the oil-slime under research there were found heterotrophic, oligotrophic and hydrocarbon oxidizing bacteria; microorganisms participating in nitrogen and sulfur cycles; the maximum number of microorganisms was found on low-carbon media (up to $5,4 \times 10^8$ KOE/r). Taxonomic structure of microbial cenosis of longterm storage oil-slime was studied. Representatives of phylum *Actinobacteria*: nocardioform actinomycete and spore-formers proved to be the dominating group. We observed substantial content of gram-positive cocci including representatives of *Micrococcus* and related genera, such as *Kocuria*. Fewer number of *Proteobacteria* representatives was found. The isolates under the study were identified as representatives of genera *Rhodococcus*, *Nocardia*, *Nocardioides*, *Chromobacterium*, *Citrobacter*, *Agromyces*, *Georgenia*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Kocuria*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Planococcus*. Biotechnological potential of isolates is being studied.

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (РЕМЕДИАЦИИ) ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ (ПХБ)

Демин Д.В., Севостьянов С.М., Деева Н.Ф., Ильина А.А.

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) для г. Серпухова Московской области являются основными загрязняющими веществами, так как в течение 25 лет использовались на заводе «Конденсатор» в качестве диэлектрика. На основе анализа имеющихся данных проведено ранжирование территории бассейна по степени загрязнения верхнего слоя почв ПХБ по годам и составлен ряд картосхем. Площади почв с минимальными уровнями загрязнения (ниже 1 ПДК) увеличились с 27 до 74%, а с максимальными (выше 5 ПДК) снизились с 16 до 1% от территории города. Однако, сохраняются очаги загрязнения, где снижение концентрации ПХБ в почвенном профиле не наблюдается, и требуются дополнительные мероприятия для восстановления почв.

Предложена технология детоксикации загрязненных ПХБ почв, включающая два этапа: 1- химическая деструкция ПХБ *in situ* аминокислотным реагентом; 2 -восстановление почв с использованием растений – фитомелиорантов - люцерны полевой (*Medicago sativa*) и полевицы тонкой (*Agrostis tenuis*).

Аминокислотный реагент - щелочной гидролизат, получаемый из отходов кожевенного и мехового производства, основная составляющая которого натриевые соли аминокислот, способные

взаимодействовать с хлорорганическими соединениями. Конечные продукты реакции не токсичны и растворимы в воде.

Реагент вносился непосредственно на поверхность почвы методом полива на площади 0,75га. В результате деструкции содержание ПХБ слое почв 0-10 см составило 7- 19% от изначального уровня. Остаточный уровень загрязнения на этих участках позволяет применять на них методы биоремедиации. Для чего были проведены посевы растений - фитомелиорантов.

Результаты экспериментов по фиторемедиации показали, что под действием корневых выделений растений (люцерна, полевица) в почве протекают процессы фито - и ризодеградации токсиканта, в результате чего содержание ПХБ снижается на 46-50%. Таким образом, можно рекомендовать использование данных растений для закрепления эффекта химической деструкции ПХБ.

Работа выполнена при поддержке Программы президиума РАН «Поддержка инноваций»

TECHNOLOGY ON RENEWAL OF SOILS, POLLUTED PCBS

Demin D., Sevostanov S., Deeva N., П'ina A.

Institute of Basic Biological Problems RAS

Polychlorinated biphenyls are the prioritest polluting substances for Serpukhov region because within past 25 years its were used at the factory “Condenser” as quality dielectric. As result surrounding environment have undergone to strong pollution. Manufacture with use PCBs has been closed at the end of 80th years. However with resistance of these connections in an environment and accumulating abilities of soils, still represent danger.

Researches of Serpukhov soil polychlorinated biphenyls pollution spend during past 18 years have allowed to draw a conclusion, that the most polluted sites are presented at territory “Zaborya “ (now - a deposit) taking place in a zone r.Borovlaynka which is the receiver of industrial - sewage of a factory. In 2005 were carried out investigations evaluated PCBs soil and plant, pollutants at the territory of former cooperative “Zaborya” society. High levels of pollution soils were revealed extremely: in the first object contents PCBs were 65342,65 mkg/kg, that were correlated to 1089 maximum concentration limits. In the second object the level of pollution was more higher- 340017 mkg/kg (5667 maximum concentration limits).

The main directions in the solution of the pollution decontamination problem are thermal sanitation, export and a burial place on ranges of dangerous waste products, but such application is limited by high prices as well as, frequently, impossibility of realization (the big areas, etc.). The method of microbiological destructions chlorinated connections is perspective, but its application is complicated absence of the information of products of transformation PCB, so fare using that ones is more applicable for a low polluted soil. Therefore search for a new effective ways for decontamination chlorinated connections soils - an actual problem. A perspective direction is the combination of chemical and biological methods.

By us it is developed a method of chemical destructions by reagent representing a mix of salts of amino acids. Interactions of salts of amino acids with molecules PCBs sorbed in soil are explored, the structure and dissolubility of products of transformation are investigated.

Results of work allow to realize a method of chemical destructions chlorinated connections and technology remediation soils, polluted PCB.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЁМОВ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ ПО ИЗМЕНЕНИЮ АКТИВНОСТИ ДЕГИДРОГЕНАЗ

Нежинская Е.Г.¹, Плешакова Е.В.^{1,2}

¹*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов 410012, ул. Астраханская, 83*

²*Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов 410049, просп. Энтузиастов, 13*

Перспективным диагностическим показателем для оценки состояния и степени загрязнения почв является активность почвенных ферментов. В настоящих экспериментах исследовали возможность использования показателей активности дегидрогеназ в нефтезагрязнённой почве для мониторинга процессов микробной и фиторемедиации. В ходе ремедиации нефтезагрязнённой (20 г/кг) почвы с помощью стимуляции аборигенного микробного сообщества активность дегидрогеназ в почве на всём протяжении эксперимента была выше, чем при самоочищении, максимально – в 2,5 раза через 14 сут после начала ремедиации. При интродукции в нефтезагрязнённую почву штамма *Dietzia maris* AM3 активность дегидрогеназ, которая вначале ингибировалась нефтяными углеводородами, через 30 сут восстанавливалась до исходных значений, через 90 сут – в 4 раза превышала активность в почве со стимулирующими приёмами. В почве, загрязнённой нефтешламом (4 и 12 г/кг) и дизельным топливом (10 г/кг), при выращивании растений активность дегидрогеназ через 2,5 мес. была выше, чем в почве без растений. При культивировании люцерны посевной в 2, 3,5 и 2,7 раза, ржи озимой – в 1,6, 2,8 и 2,4 раза соответственно, что свидетельствовало о вкладе растений в общий пул почвенных дегидрогеназ, связанном с «ризосферным эффектом». Во всех проведённых исследованиях в образцах почвы с максимальными значениями дегидрогеназной активности наблюдалась максимальная убыль нефтяных углеводородов. Таким образом, было показано, что по уровню активности дегидрогеназ, принимающих непосредственное участие в разложении углеводородов в почве, можно судить об эффективности процессов микробной и фиторемедиации.

THE ESTIMATE OF EFFECTIVITY OF TECHNIQUES FOR THE BIOREMEDIATION OF OIL-CONTAMINATED SOIL BY THE CHANGE IN DEHYDROGENASE ACTIVITY

Nezhinskaya E.G.¹, Pleshakova E.V.^{1,2}

¹*Chernyshevsky Saratov State University, 83 Ul. Astrakhanskaya, Saratov 410012, Russia*

²*Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms, Russian Academy of Sciences, 13 Prospekt Entuziastov, Saratov 410049, Russia*

The activity of soil enzymes is promising diagnostic indicator to estimate the state and degree of soil pollution. In the present experiments, we studied the possibility of using indicators of dehydrogenase activity in oil-contaminated soil for monitoring microbial remediation and phytoremediation. During the remediation of oil-contaminated soil (20 g/kg) by using stimulation of the indigenous microbial community, the dehydrogenase activity in the soil in the course of the experiment was higher than that during self-cleaning; the maximum increase was by 2.5 times at 14 days after the start of remediation. By introducing *Dietzia maris* strain AM3 into the oil-contaminated soil, we found that the dehydrogenase activity, which initially was inhibited by petroleum hydrocarbons, was restored to its initial values after 30 days and was greater than the activity in the soil treated by stimulating techniques by 4 times after 90 days. The dehydrogenase activity after 2.5-month growing of plants in soil contaminated with oil sludge (4 and 12 g/

kg) and diesel fuel (10 g/kg) was higher than that in unplanted soil. With alfalfa, dehydrogenase activity was higher by 2, 3.5, and 2.7 times, and with rye, it was by 1.6, 2.8, and 2.4 times higher than that in unplanted soil, respectively, which attests to the contribution of the plants to the total pool of soil dehydrogenases associated with the “rhizosphere effect”. The maximum decrease in petroleum hydrocarbons was observed in the soil samples with the maximum values of dehydrogenase activity in all studies conducted. Thus, it was shown that by the level of the activity of dehydrogenases directly involved in hydrocarbon degradation in soil, are can judge the effectivity of microbial remediation and phytoremediation.

ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СИМ-ТРИАЗИНОВЫМИ КСЕНОБИОТИКАМИ

Игнатовец О.С., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И.

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
Республика Беларусь, Минск, Свердлова 13а*

В результате длительного повсеместного применения сим-триазиновых пестицидов, а также высоких вносимых доз существует опасность загрязнения указанными ксенобиотиками и их метаболитами сельскохозяйственных угодий, а также прилегающих к ним водоемов и грунтовых вод. Последствия загрязнения этими веществами усугубляются тем, что при сравнительно невысокой острой токсичности они обладают выраженной устойчивостью к биодegradации и способностью к аккумуляции в живых организмах и растениях. Нами были отобраны штаммы бактерий рода *Pseudomonas*, способные полностью разлагать данные гербициды, а также проведены исследования по анализу ключевых ферментов деградации сим-триазиновых гербицидов штаммами-деструкторами.

Перед интродукцией микроорганизмов в окружающую среду необходимо спрогнозировать их выживаемость, поведение и оценить эффективность биодegradации пестицида. Исследование деградации сим-триазиновых гербицидов ферментными системами бактерий-деструкторов в модельно-загрязненных почвенных системах свидетельствует о высокой эффективности биодеструкции прометрина и сравнительно низкой – симазина. В процессе биодegradации прометрина в почве обнаруживались такие промежуточные продукты, как сульфоксид и сульфон прометрина, но они довольно быстро подвергались дальнейшей трансформации. Анализ динамики симазина в контрольной (отсутствуют клетки штамма-деструктора) и опытной (с интродуцированной культурой) почвах показал, что деградация симазина в почве монокультурой протекает очень медленно и заканчивается, практически, на первой стадии дегалогенирования. Исследования биодegradации симазина в условиях кометаболизма свидетельствуют, что бактерии-деструкторы способны осуществлять трансформацию или деградацию симазина с такими дополнительными субстратами, как глюкоза, гексан, этанол, ацетат натрия. Бактерии *P. fluorescens* В-22 и *P. aeruginosa* PAO1 могут быть использованы в технологиях ремедиации объектов окружающей среды, загрязненных симaziном при использовании углеводов в качестве косубстратов. Бактерии *P. aeruginosa* В-7 могут быть использованы в технологиях ремедиации почв, загрязненных прометрином.

BIOREMEDIATION OF SOIL POLLUTED BY S-TRIAZINE XENOBIOTICS

O.S. Ignatovets, V.N. Leontiev, T.I. Achramovich

Belarusian state technological university, Republic of Belarus, Minsk, Sverdlova 13a

As a result of long universal application of s-triazine pesticides and also high doses exists danger of pollution this xenobiotics and them metabolites agricultural soil, and also reservoirs adjoining to them and subsoil waters. Consequences of pollution by these substances are aggravated with that at rather low sharp toxicity they possess the expressed stability to biodegradation and ability to accumulation in alive organisms and plants. We had been selected bacteria genus *Pseudomonas* capable to decompose given herbicides completely, and also researches of the analysis of key enzymes of degradation by s-triazine herbicides by bacteria- destructor are carried out.

Before introduction microorganisms in an environment it is necessary to predict their survival rate, behaviour and to estimate efficiency of biodegradation of pesticide. Research of degradation of herbicides by s-triazine fermental systems of bacteria- destructor in the modelling-polluted soil systems testifies to high efficiency biodestruction prometryne and rather low - symazine. During biodegradation prometryne in ground such intermediate products as sulfuroxide and sulfone prometryne, but they quickly enough were exposed to the further transformation were found out. The analysis of dynamics symazine in control test (there are no cells) bacteria-destructor) and experimental test (with introduction culture) soil has shown, that degradation symazine in ground a monoculture proceeds very slowly and comes to an end, practically, at the first stage dehalogenation. Researches of biodegradation symazine in cometabolism conditions, that bacteria-destructor are capable to carry out transformation or degradation symazine with such additional substrat, as glucose, hexane, ethanol, acetate of sodium. Bacteria *P. fluorescens* B-22 and *P. aeruginosa* PAO1 can be used in technologies remediation the objects of an environment polluted symazine at use of carbohydrates as cosubstrat. Bacteria *P. aeruginosa* B-7 can be used in technologies remediation soil, polluted prometryne.

ЛОКАЛЬНАЯ БИООЧИСТКА ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Салаватова Р.М.¹, Петрова А.А.², Чупахина Н.Ю.³

¹ОАО «СИНТЕЗ-КАУЧУК» 453110, РБ, СТЕРЛИТАМАК, ТЕХНИЧЕСКАЯ, 14

²ОАО «СНХЗ» 453110, РБ, СТЕРЛИТАМАК, ТЕХНИЧЕСКАЯ, 10

³ФГОУ ВПО «КГТУ» 236000 КАЛИНИНГРАД, СОВЕТСКИЙ ПРОСПЕКТ, 1

Биоочистка сточных вод является достаточно эффективной технологией и находит всё более широкое применение [1]. Сущность всех её видов состоит в том, что совокупное действие активного ила, биоплёнки и гомогенных клеточных суспензий обеспечивает разложение химических загрязнений до экологически безопасного уровня (CO_2 и H_2O).

Наиболее перспективным направлением решения такого рода задач является локальная очистка стоков, ввиду присутствия узкого спектра загрязняющих веществ. Следствием этого обстоятельства является возможность создания наиболее полно адаптированной к данному стоку микрофлоры. Наибольший интерес представляет биоокисление пространственно затруднённых фенолов, которые хуже всего поддаются биодegradации. Новый штамм *Pseudomonas aeruginosa* XP-25 был выделен из фенолзагрязнённых почв Стерлитамакского нефтехимического завода путем культивирования почвенного образца в минерализованной среде с последующим отбором наиболее активных форм и депонирован во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов под номером В-

8613. Штамм осуществляет эффективную биологическую деградацию ароматических соединений (фенола в концентрации 1500 мг/л, а его алкилпроизводных – в концентрации 150-300 мг/л) с достаточно высокой скоростью.

На основе данных лабораторных экспериментов была предложена технологическая схема локальной биоочистки сточных вод цеха по производству антиоксидантов, которые содержат фенол и его производные (2,4-, 2,6-дитредбутилфенол). После их предварительной экстракции простыми эфирами остаточная концентрация фенольных соединений составляла 30-40 мг/л [2].

Ввиду многотоннажности производства целесообразно использование микрофлоры на носителе с более развитой поверхностью (например, уголь), что позволяет системе работать в режиме идеального вытеснения и усилить массообмен между различными фазами. Производительность такой установки составляет до 200 г/м³ час. Предложенный способ очистки позволяет за короткий период времени качественно осуществить очистку фенолсодержащих сточных вод, в частности, от пространственно-затрудненных алкилфенолов, которые трудно поддаются биодegradации.

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колос, 2004.– 296с.
2. Пат. 2270807 Россия, МПК C02F3/34. Способ биохимической очистки сточных вод от фенолсодержащих соединений / Р.М. Салаватова, А.Ф. Туктаров, Н.А. Ниязов, И.Ю. Логутов. - № 2004110627/13; Заявл. 20.09.2005; Оpubл. 27.02.2006.

LOCAL BIOTREATMENT OF PHENOL-CONTAINING WASTEWATER

SALAVATOVA ROZA M.¹, PETROV ALEXANDR A.², CHOUPAKHINA NATALIYA YU³.

¹OAO "Sintez-Kaychyk", 14, Technicheskaya, Sterlitamak, The Republic of bashkortostan, 453110

²OAO "SNXZ", 10, Technicheskaya, Sterlitamak, The Republic of Bashkortostan, 453110

³Kaliningrad state technical university, 1, Sovetsky prospect, Kaliningrad, 236000

Wastewater biotreatment is quite an effective technology which is being increasingly widely adopted [1]. The essence of all its types is that the cumulative effect of activated sludge, biofilm and homogenous cell suspensions provides decomposition of chemical contaminants to the environmentally friendly level (CO₂ and H₂O).

The most prospective direction for solving such issues is the local wastewater treatment due to the presence of a narrow range of pollutants. The consequence of this circumstance is the ability to create microflora which will be the most fully adapted to a particular sewer. The most interesting issue is the bio-oxidation of sterically hindered phenols, which are less amenable to biodegradation. The new strain *Pseudomonas aeruginosa* XP-25 was isolated from phenol-contaminated soil of the Sterlitamak petrochemical plant through the process of cultivation of a soil sample in a mineralized medium and then the most active forms were selected. This strain was deposited in the All-Russian Collection of Industrial Microorganisms numbered B-8613. The strain causes a strong biological degradation of aroma compounds (phenol at the concentration of 1500 mg/l, and its alkyl derivatives - at the concentration of 150-300 mg/l) at a sufficiently high rate.

On the basis of laboratory experiments, a technological scheme has been proposed. It deals with the local wastewater biotreatment of a shop producing antioxidants, which contain phenol and its derivatives (2,4-, 2,6-ditredbutylphenol). After their pre-extraction by ether, the residual concentration of phenolic compounds was 30-40 mg/l [2].

Considering the large-tonnage production, it is appropriate to use the microflora on a carrier with a more developed surface (e.g. coal), which allows the system to operate in plug flow and enhance mass

transfer between different phases. Carrying capacity of such a facility is up to 200 g / m³ per hour.

The proposed method allows to treat in a short period of time the phenol-containing wastewater, in particular, from the sterically hindered alkylphenols, which are less amenable to biodegradation.

1. Biryukov V.V. Fundamentals of industrial biotechnology: Textbook. – Moscow: KolosS, 2004. – 296 p.
2. Patent 2270807 RF.

ПОВЫШЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЕЗОФИЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Левенец О.О., Хайнасова Т.С., 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*

Исследован процесс последовательной адаптации мезофильных автохтонных ассоциаций микроорганизмов, выделенных из окисленной (ОК) и неокисленной измельченной (М-44) руды месторождения Шануч, к плотности пульпы т:ж = 1:50 (1,96%), 1:20 (4,76%), 1:10 (9,09%). Ассоциация ОК показала наибольшую скорость адаптации и выщелачивающую способность. Период лаг-фазы составлял, в среднем, 9–14 суток. Период лаг-фазы ассоциации М-44 – 18 суток. При последнем увеличении плотности пульпы до т:ж = 1:10 в процессе бактериально-химического окисления ассоциацией ОК максимальный процентный выход Ni²⁺ составил 61,26%. При использовании ассоциации М-44 максимальный процентный выход Ni²⁺ = 41,05%.

Проведено бактериально-химическое выщелачивание (БХВ) руды микробными ассоциациями, адаптированными к плотности пульпы т:ж = 1:10, при той же плотности. На основе полученных результатов сделаны следующие выводы. Предварительная адаптация к плотности пульпы позволила повысить активность сероокисляющих микроорганизмов обеих ассоциаций, что отразилось в более быстром снижении рН пульпы, и увеличила активность железоокисляющей компоненты микробной ассоциации М-44 (увеличение концентрации Fe³⁺ с первых суток). Ключевым моментом в адаптации микробных культур являлся переход от плотности пульпы т:ж = 1:50 к т:ж = 1:20, когда наблюдали максимальное увеличение выхода Ni²⁺. Сообщество ОК было готово к использованию в процессах БХВ при т:ж = 1:10 сразу после адаптации к т:ж = 1:20. Сообществу М-44 для большей эффективности в БХВ при т:ж = 1:10 была необходима предварительная адаптация к данной плотности пульпы.

INCREASE OF OXIDATIVE ACTIVITY OF MESOPHILIC CHEMOLITOTROPHIC MICROBIAL ASSOCIATIONS

Levenets O.O., Khainasova T.S., Balykov A.A., Rogatykh S.V.

Research Geotechnologic Centre FED RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

The process of natural adaptation of mesophilic indigenous microbial associations (OK – isolated from oxidized sulfidic ore, M-44 – isolated from non-oxidized grinded ore) to pulp density 1:50, 1:20, 1:10 has been studied. Association OK showed the highest speed of adaptation and bioleaching capacity. Period of lag-phase was, on the average, 9–14 days. Lag-phase of M-44 – 18 days. At the last increase in pulp density to 1:10 the maximum of Ni²⁺ recovery by association OK was 61,26%. In a case of M-44 the maximal recovery of Ni²⁺ was 41,05%.

Bioleaching by microbial associations adapted to pulp density 1:10 has been done. Preliminary adaptation to pulp density had enabled to increase activity of sulfur-oxidizing microorganisms of both associations (pH of pulp decreased more rapidly) and had increased activity of Fe-oxidizing bacteria of M-44 (increase of Fe³⁺ concentration from the first days of experiment). A key moment in adaptation of microbial strains was the passage from a pulp density 1:50 to 1:20 when maximal increase in Ni²⁺ recovery has been seen. Association OK was ready to be used in bioleaching at pulp density 1:10 right after adaptation to 1:20. Association M-44 required preliminary adaptation to 1:10 for higher efficiency in bioleaching at this pulp density.

БИОРЕМЕДИАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ АКТИВНОЙ АССОЦИАЦИЕЙ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Морозов Н.В.¹, Хуснетдинова Л.З.¹, Степанов В.И.²

*¹Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет
420021, г. Казань, ул. Татарстан, 2*

*²ФГУ Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных – ВНИВИ
420075, г. Казань, Научный городок, 2*

Микробная деструкция нефти и ее производных представляет ключевой механизм восстановления качества нефтезагрязненных почв.

Установлено, что развитие углеводородокисляющих микроорганизмов может быть настолько интенсивным, что весь мигрирующий углеводородный поток над нефтяной или газовой залежью практически полностью уравнивается их окислительной активностью. При этом ассоциации микроорганизмов способны более полно и быстро разлагать углеводороды по сравнению с индивидуальными штаммами. В этой связи весьма перспективным направлением исследований является выбор ассоциативных и совместимых между собой культур гетеротрофных микроорганизмов, способных легко разлагать различные классы углеводородов нефти, переводя их в конечные продукты распада, то есть до углекислого газа и воды.

Исходя из вышеизложенного целью настоящей работы явилось исследование в модельных и натуральных экспериментах процессов биодegradации нефти (товарной и сырой) в почве аборигенными углеводородокисляющими микроорганизмами (отдельно монокультурой и смешанной ассоциацией из десяти культур), на фоне изменения в среде биогенных элементов.

Нашими опытами установлено, что очищение почвы от нефтяного загрязнения зависит в первую очередь от структуры почвы. В черноземе и серо-лесной почве интенсивность самоочищения была

выше по сравнению с вариантами песчаной почвы. Итак, создание оптимальных условий среды для вселяемых в почву ассоциаций нефте- и углеводородокисляющих микроорганизмов с целью применения их для восстановления нефтезагрязненных почв оправдано и имеет перспективу оздоровления почвенных ресурсов от загрязнения нефтью и персистентными соединениями.

BIORESTORATION OF PETROLEUM-CONTAMINATED SOIL BY HYDROOXIDIZING MICROORGANISMS ACTIVE ASSOCIATION

N.V. Morozov, L.Z.Khusnetdinova, V.I.Stepanov

Tatar State Humanitarian Pedagogical University, 420021, Kazan, 2 ulitsa Tatarstan

FGI Federal Center for Toxicological and Radiation Safety of Animals, 420075, Nauchny gorodok 2

Petroleum and its derivatives microbial destruction presents a key mechanism for petroleum-contaminated soil quality restoration.

It was identified that hydrocarbon-oxidizing microorganisms' development can be so intensive that the entire migrating carbon flow above oil and gas deposit is completely balanced by their oxidizing activity. And microorganisms associations are capable to decompose carbon more completely and faster comparing to individual strains. In this case a rather prospective trend in investigation became selection of associative and compatible with one another heterotrophic microorganisms' cultures which are capable to decompose various classes of petroleum carbons transferring them into final decomposition product, those are carbon dioxide and water.

The aim of this work was to investigate commercial and raw petroleum biodegradation process in soil by native hydrocarbon oxidizing microorganisms (monoculture and mixed association from 10 cultures) in designed and natural experiments on the background of biogenic elements changing in environment.

Our experiments identified that soil purification from contaminants primarily depends on soil structure. In black earth and gray forest earth, self-purification intensity was higher than in samples with sandy soil. Comparatively high environmental humidity was found to be favorable for petroleum contaminants microbial degradation.

In further experiments, mineral fertilizers introduction influence on raw petroleum biodegradation process intensification was studied. Generally, it was identified that the highest level of bacterial dissemination is achieved in black earth samples with introduced fertilizers especially in complex with N49P50K45 as microorganisms number was 1.5-2 times higher in these samples than in control samples. In sandy and gray forest kinds of soil a high number of petroleum- and hydrocarbon oxidizing microorganisms which were previously introduced is indicated after N30P15K15 introduction. Petroleum destruction level was 60 % in black earth and loamy earth, in gray forest earth -51%, and in sandy earth- 44% was indicated in one-month experiment.

In the final part of our experiment we evaluated the soil phytotoxicity by growing oats on soil previously contaminated with raw and commercial petroleum; it was indicated that black earth and loam earth retained its minimal toxicity; oats roots length was 92-99% comparing to controls and the sprouts length was more than 102%. In sandy soil parameters of oats roots length and their sprouts length were 90-91% respectively.

So, creating optimal environment conditions for introduced petroleum- and hydrocarbon oxidizing microorganisms associations proved its value in persistent compounds- and petroleum-contaminated soil restoration.

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Морозов Н.В.¹, Иванов А.В.²

¹Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет
420021, г. Казань, ул. Татарстан, 2

²ФГУ Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных–ВНИВИ,
420075, Казань, научный городок, 2

Среди главных задач природоохранной биотехнологии определена экологическая биотехнология, разрабатывающая экологически безопасные, и, в тоже время, ресурсосберегающие, дающие народному хозяйству высокий эффект в оздоровлении окружающей природы от техногенных, сельскохозяйственных и бытовых отходов, а также в рекуперации вторичных материалов различных отраслей промышленности.

В природных условиях интенсификацию самоочищения водоемов, например нефтепродуктами и многими сопутствующими органическими веществами, можно достичь целенаправленным использованием деструктирующей способности гетеротрофных микроорганизмов. Последнее достигается путем оптимизации условий среды или же применения ассоциации специально подобранных для этой цели бактериальных ценозов, иммобилизованных или отселектированных и вселяемых в водные и земельные объекты, где необходимо восстановление их естественных свойств.

Одним из путей оптимизации среды является использование деятельности гидробионтов. На основе раскрытия механизмов деструкции нефти, нефтепродуктов и ряда биоцидных соединений, а также участие в этих процессах определенных таксономических групп гетеротрофных микроорганизмов, главное, опыт управления этими процессами, позволило разработать и внедрить в промышленном и сельскохозяйственном масштабах, биотехнологии очистки и доочистки нефте- и углеводородсодержащих природных и технологических стоков, а также сточных вод, загрязненных удобрениями, солями и разнообразными ядовитыми веществами.

NEW TRENDS OF ECOLOGICAL BIOTECHNOLOGY IN NATURAL FEATURES RESTORATION OF CONTAMINATED WATER AND SOIL RESOURCES

Morozov N.V.¹, Ivanov A.V.²

¹*FGI Federal center for Toxicological and Radiation Safety of Animals, 420075, Kazan, Nauchny gorodok-2*

Among the chief tasks for nature-preserving biotechnology there was determined ecological biotechnology developing ecologically safe and resources-saving highly effective technology for environment restoration from technogenic and agricultural discharges and domestic garbage and recuperation of recyclable materials from various fields of industry.

The experiences of many researchers show that selection and introduction of water and soil ecosystem organisms into contaminated water may intensify the biological purification of technological discharges and ponds heavily contaminated with oil, biocides, fertilizers and different salts. In natural conditions the intensification of ponds self-purification may be achieved by target usage of heterotrophic microorganisms destructing feature. The latter is obtained by environmental conditions optimization or using the associations of bacteria cenosis which are captured or selected and introduced into water or soil where its natural features restoration is required.

Created by microphytes great adsorbing surface actually being biological active film makes contaminants contact with developing in water micro flora and acceleration of organic substances biodegradation processes on one hand and on the other hand compounds absorption, isolation and demineralization.

The same was observed with soil. Bacterial oxidation efficiency on organic substances including biocide compounds, petroleum, and petroleum products is always higher in the presence of higher plant.

Basing on discovery of petroleum and petroleum products destruction mechanisms, participation of definite taxonomic groups of heterotrophic microorganisms in these processes and experience in the process control allowed us to develop and introduce biotechnology of purification and final purification of petroleum- and hydrocarbon-containing natural, industrial and agricultural discharges contaminated with fertilizers, salts and various toxic substances.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ КОМПСТИРОВАНИЯ

Сдобникова О.А., Самойлова Л.Г., Федотова А.В.

ГОУ "Московский государственный университет прикладной биотехнологии", Россия, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Постановка работы связана с глобальными процессами загрязнения почвы промышленными, бытовыми и полимерными отходами, наносящими значительный ущерб плодородию земли. Почва, загрязнённая бытовыми отходами, отличается высокой дренажностью и слабой водоудерживающей способностью, приводящих к нарушению нормального водного режима, уплотнению её структуры, что в свою очередь, угнетает жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Всё это отрицательно сказывается на плодородии земель.

Действенным решением проблемы защиты окружающей среды от загрязнений может стать внедрение биоразлагаемых полимеров.

Биоразлагаемые пластики изготавливались на основе природных полимеров и их смесей с различным крахмалом (картофельным, кукурузным, рисовым, пшеничным) и ржаной мукой. На

основе таких смесей получены термопластичные композиции. Предельно возможное введение наполнителя (крахмала или ржаной муки) в композицию устанавливали исходя из условий сохранения формуемости материала.

Проведены исследования по изучению влияния разработанных биоразлагаемых материалов, длительное время находящихся в почвогрунте, на его параметры и качественные показатели. Агрохимические исследования проводились по методам ЦИНАО.

Проведёнными исследованиями установлено, что основные параметры, определяющие плодородие почвы (массовая доля азота нитратов, азота аммония, подвижные соединения фосфора, калия, кислотность), не ухудшились после экспозиции в ней биоразлагаемых полимеров.

Выполненные исследования по совокупности результатов имеют научно-практическое значение для работ, связанных с улучшением экосистемы Земли.

THE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF BIODEGRADABLE MATERIALS ON SOIL FERTILITY UNDER THE CONDITIONS OF COMPOSTING

O.A. Sdobnikova, L.G. Samoilova, A.V. Fedotova

*GOU "Moscow state university of applied biotechnology",
Russia, 109316, Moscow, Talalikhina 33*

The work is connected with global processes of soil contamination with industrial, domestic and polymer wastes, bringing significant damage to fertility of the soil. Soil contaminated with domestic wastes exhibits high drainage capacity and poor water-holding capacity leading to violation of normal moisture regime, tightening of its structure that in its turn inhibits vital activity of soil microorganisms. All this has negative effect on soil fertility.

The introduction of biodegradable polymers can be an effective solution to the problem of environment protection from contamination.

Biodegradable plastics were manufactured on the basis of natural polymers and their mixtures with different types of starch (potato, corn, rice, wheat) and with rye flour. Based on these mixtures thermoplastic compositions have been obtained. Maximum possible amount of incorporated filler (starch or flour) into the composition was determined on the basis of the conditions of material formation ability maintenance.

The investigations on the influence of the developed biodegradable materials which for a long time had been in a soil, on parameters and quality characteristics of the latter were carried out. Agrochemical investigations were conducted according to the methods of TCINAO.

The investigations have shown that the main parameters, determining fertility of the land (mass fraction of nitrates nitrogen, ammonia nitrogen, moveable compounds of phosphorus, potassium, acidity) did not deteriorate after exposition of biodegradable polymers in it.

The fulfilled experiments, by their overall results, have a practical value for works connected with improvement of ecosystem of the Earth.

ДЕСТРУКЦИЯ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ОРГАНОФОСФАТГИДРОЛАЗЫ В ПОЧВАХ

Сироткина¹ М.С., Гудков¹ Д.А., Подорожко Е.А.², Лозинский² В.И., Ефременко¹ Е.Н.

¹*Химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, Ленинские горы, 1/11, 119991, Москва;*

²*Институт элементарорганических соединений им. А.Н.Несмеянова РАН, ул. Вавилова, 28, 119991, ГСП-1, Москва, В-334*

Фосфорорганические соединения (ФОС) широко применяются в сельском хозяйстве в качестве пестицидов, что приводит к их накоплению в почве, а далее в продукции сельского хозяйства, составляя угрозу для здоровья человека. Помимо этого особую опасность представляют фосфорорганические отравляющие вещества (зарин, вещество типа Vx) и продукты их разложения, которые могут попадать в почву на территориях, прилежащих к объектам их химического уничтожения, функционирующим в РФ согласно существующей Международной конвенции о химическом разоружении.

Известно, что фермент органофосфатгидролаза (ОРН, ЕС 3.1.8.1), содержащий шесть остатков гистидина на N-конце белковой молекулы (His₆-ОРН), способен гидролизовать фосфорорганические пестициды и отравляющие вещества, что обеспечивает целесообразность использования данного фермента для биоремедиации почв, загрязненных ФОС.

Основной задачей данной работы являлось получение дешевого и эффективного биокатализатора для разложения ФОС в почвах в виде препарата фермента His₆-ОРН, иммобилизованного на древесных опилках.

В качестве носителя для иммобилизации His₆-ОРН в работе использовались делигнифицированные опилки лиственных (дуб, береза) и хвойных (сосна, ель) деревьев. В процессе иммобилизации фермента использовался супернатант, содержащий His₆-ОРН, полученный после дезинтеграции клеток *E.coli* SG13009[pREP4].

Впервые установлено, что His₆-ОРН нековалентно иммобилизуется на древесных опилках, которые могут быть использованы для разложения ФОС в почвах.

Работа выполнена при финансовой поддержки РФФИ (08-04-12050-офи, 09-04-13594-офи-ц)

DESTRUCTION OF ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS IN SOILS WITH IMMOBILIZED ORGANOPHOSPHATE HYDROLASE

Sirotkina¹ M.S., Gydkov¹ D.A., Podorozko² E.A., Lozinsky² V.I., Efremenko¹ E.N.

¹*Chemical Faculty, The M.V. Lomonosov Moscow State University, Lenin's Hills, 1/11, 119991, Moscow, Russia;*

²*A.S. Nesmeyanov Institute of organoelement compounds Russian Academy of Sciences, Vavilov st., 28, Moscow.*

Organophosphorus compounds (OPC) are widely used as pesticides in agriculture. That leads to its accumulation in soils and then in agricultural goods composing a threat to human health. Besides, super hazardous organophosphorus warfare agents (sarin, Vx) and products of their decomposition can enter into soil on a territory, where the destruction of warfare agents is carried out according to International

convention of chemical disarmament.

Organophosphate hydrolase (OPH, EC 3.1.8.1), containing six residues of histidine on N-terminus of protein molecule ($\text{His}_6\text{-OPH}$), hydrolyses organophosphorus pesticides and warfare agents. That provides expediency of using this enzyme for OPC bioremediation of soils.

Main task of the investigation was an obtaining nonexpensive and effective biocatalyst based on $\text{His}_6\text{-OPH}$ immobilized on sawdust for destruction of OPC in soils.

Delignificated sawdust of deciduous (oak, birch) and coniferous (fir, pine) trees were used as carriers for immobilization of $\text{His}_6\text{-OPH}$. Supernatant containing $\text{His}_6\text{-OPH}$ obtained after sonification of *E.coli* SG13009[pREP4] cells was used in the process of immobilization.

It was firstly determined that $\text{His}_6\text{-OPH}$ might be noncovalently immobilized on sawdust and can be used for OPC destruction in soils.

The work was inancially supported by RFFI (08-04-12050-ofi, 09-04-13594-ofi-c)

ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕОЛИТА И БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВОГРУНТОВ И ВОДНОЙ СРЕДЫ

Терещенко Н.Н.¹, Лушников С.В.², Русских И.В.³, Франк Ю.А.^{1,2}

¹ Томский государственный университет, г. Томск, пр. Ленина, 36

² ООО «НТО «Приборсервис», г. Томск, пр. Комсомольский, 70

³ Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, пр. Академический, 4

Разработанный в ООО «НТО «Приборсервис» метод комплексной биоремедиации помимо периодического рыхления почвы и высева нефтеустойчивых трав, предполагает использование экологически оправданной схемы внесения минеральных удобрений и цеолитов для стимулирования активности аборигенной углеводородокисляющей микрофлоры. Кроме того, для повышения эффективности процесса очистки в технологическую схему в условиях модельного эксперимента был введен биопрепарат на основе бактерий рода *Pseudomonas*, рекомендуемый для очистки воды и твердых поверхностей от органических загрязнителей различного происхождения.

Применение бактериального препарата и цеолита (Шивыртуина) обеспечило соответственно 60.2 и 40.7 %-ю степень очистки почвогрунта от нефти. В контроле (без мелиорантов) степень очистки составила 24 %. Высокая эффективность биопрепарата была обусловлена не только углеводородокисляющей активностью бактерий, но и продуцированием стимуляторов роста растений и биофунгицидов, что способствовало увеличению всхожести высеянных семян ячменя и общему усилению ризосферных эффектов.

При очистке водной поверхности от нефти в условиях модельного эксперимента максимальную степень очистки (33.06 %) и глубину деградации нефти (таблица) обеспечил цеолит.

Таблица – Глубина деградации остаточной нефти в соответствии со спектральными коэффициентами

Вариант опыта	$C_1 = 1603/723$	$C_2 = 1702/1460$	$C_3 = 1377/1460$
Нефть (исходная)	0.632203	0	0.52042
Контроль	0.716949	0.041036	0.532537
Цеолит	1.013986	0.064799	0.537356
Биопрепарат	0.906798	0.045534	0.544656

PERSPECTIVES OF ZEOLITE AND BACTERIAL PREPARATION COMPLEX APPLICATION FOR SOIL AND WATER REMEDIATION

Tereshenko N.N.¹, Lushnikov S.V.², Rousskich I.V.³, Frank Y.A.^{1,2}

¹ Tomsk State University, Tomsk, Lenina av., 36

² STC «Priborservice» LLC, Tomsk, Komsomolsky av., 70

³ Institute of Petroleum chemistry SB RAS, Tomsk, Akademichesky av., 4

The method for complex remediation of oil polluted soil which has been developed by STC «Priborservice» LLC includes special scheme of mineral fertilizers and zeolite application along with periodic tillage and sowing of oil tolerant plants. This scheme using turns to stimulation of indigenous oil oxidizing microflora. Besides that we added bacterial preparation of *Pseudomonas sp.* during model experiment. The preparation has been recommended for cleaning of water and solid surfaces, polluted with organic compounds of different origin.

Application of bacterial preparation and zeolite of Shivyrtujskoe deposit (Russia) provided 60.2 % and 40.7 % level of oil decontamination of soil correspondently. The level of decontamination of soil in control conditions (without adding of the preparation or zeolite) was 24 %. High efficiency of the bacterial preparation can be explained by activity of bacteria and by producing of plants growth stimulators and biofungicides that elevated germinating capacity of barley and promoted common rhizosphere effects.

While cleaning of oil contaminated water in experimental conditions the maximum level of decontamination (33.06 %) and maximum degradation extent of residual oil (see table) were provided by zeolite.

Table – Degradation extent of residual oil in compliance with spectral coefficients

The variant of experiment	$C_1 = 1603/723$	$C_2 = 1702/1460$	$C_3 = 1377/1460$
Oil (initial)	0.632203	0	0.52042
Control	0.716949	0.041036	0.532537
Zeolite	1.013986	0.064799	0.537356
Biopreparation	0.906798	0.045534	0.544656

МОДЕЛЬ СУММАРНОГО ПОЧВЕННОГО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НЕФТЕУДАЛЕНИЯ С УЧЕТОМ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ ФРАКЦИЙ

Исаков Г.Н., Цейтлин В.А.

Сургутский государственный университет ХМАО- Югры,
628408, Тюменская обл., г. Сургут, пр. Ленина, 1

Одним из следствий контактов цивилизации с окружающей средой может оказаться необратимое разрушение природной системы. Продолжающееся использование двигателей внутреннего сгорания и прочих топливных установок подразумевает нарастание потребности в различных углеводородных газах и жидкостях [1]. Большинство нефтяных загрязнений из почв можно удалить только биоремедиацией, преимущественно микробиологически. Способы и результаты удаления загрязнений изучаются во многих работ, но результаты чаще эмпирические, а модели формируют введением в уравнения лишенных физического смысла коэффициентов, без истолкования ab

initio и переноса на другие системы [2]. Предложена модель на основе систем уравнений [3, 4], суммирующих физические аспекты тепломассопереноса в почвах с добавлением уравнений, позволяющих учесть влияние изменения гумусосодержания на кинетику. Предполагается, что тяжелые фракции участвуют в распределении неполярных молекул по объему почвы, а легкие эмульгируют нефть, регулируя её биодоступность и подвижность.

1. Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность./ О.Б. Брагинский.- М.: Мир, 2003.- 556с.

2. Киреева Н.А., Водопьянов В.В. Математическое моделирование микробиологических процессов в нефтезагрязненных почвах./ Н.А. Киреева, В.В. Водопьянов// Почвоведение, 1996.- №10.- С. 1222- 1226.

3. Исаков Г.Н., Цейтлин В.А. Термовлагоперенос в дерново-подзолистых супесчаных почвах поймы Средней Оби./ Г.Н. Исаков, В.А. Цейтлин// Сборник материалов юбилейных научных чтений “Белые ночи-2008”.- СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2008- т.2.- С. 124- 130.

4. Исаков Г.Н., Цейтлин В.А. Влияние гумусообразования в почвах на экологические условия при нефтезагрязнении./ Г.Н. Исаков, В.А. Цейтлин// Вестник МАНЭБ.- Т.14, №5.- 2009.- С. 39-42.

MODEL OF THE SOIL MICROBIOLOGICAL PROCESS OF OIL REMOVAL TAKING INTO ACCOUNT THE COLLOID-CHEMICAL PROPERTIES OF THE HUMOUS FRACTIONS

Isakov G.N., Tseytlin V.A.

*Surgut State University KhMAO- Yugra,
628408, Tyumen' reg., Surgut, Lenin- avenue, 1*

The irreversible destruction of natural system can prove to be one of the results of the contacts of civilization with the environment. The continuous utilization of internal combustion engines and other fuel installations implies the growth of the demand at the point of different hydrocarbon gases and liquids [1]. The majorities of petroleum pollution besides the soils can be removed only by bioremediation, predominantly microbiologically. Methods and results of the removal of pollution are studied before many works, but results are more frequent empirical, and models are formed by introduction beside the equations of the deprived of physical sense coefficients, without the interpretation ab initio and transfer down other systems [2]. Is proposed model on the basis of systems of equations [3, 4], which total the physical aspects of heat-mass transfer before the soils with the addition of the equations, which make it possible to consider the influence of a change in content of humus down the kinetics. It is assumed that the heavy fractions participate before the distribution of nonpolar molecules as far as the volume of soil, and lungs emulsify oil, regulating its biological availability and mobility.

1. O.B. BRAGINSKY: World petrochemical industry. Mir, Moscow, 2003. 556 p. (in Russian).

2. N.A. KIREEVA, V.V. VODOPYANOV: Pochvovedenie, 10, 1222 (1996).

3. G.N. ISAKOV, V.A. TSEITLIN: Heat and moisture transfer in sod- podzolic soils of Middle Ob's high-water bed./ Materials of anniversary scientific readings “White Nights -2008”., Publishing house MANEB, St. Petersburg, 2008- V.2.- SS. 124 - 130.

4. G.N. ISAKOV, V.A. TSEITLIN: Vestnik MANEB, 14 (5), 39 (2009).

КСЕРО- И ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Гаврилова Н.Н., Айткельдиева С.А., Ратникова И.А.

Институт микробиологии и вирусологии Министерства образования и науки Республики Казахстан, ул. Богенбай батыра 103, Алматы, Казахстан, 050010

В настоящее время в Институте микробиологии и вирусологии выделены, изучены и рекомендованы для практического использования новые штаммы микроорганизмов-деструкторов углеводородного сырья: *Micrococcus roseus* 49, *Microbacterium lacticum* 41-3, *Acinetobacter calcoaceticum* 2A, *Arthrobacter* П-1, *Micrococcus roseus* 34 и 40, *Rhodococcus erythropolis* 7A., способные утилизировать сырую нефть на 84-98 %. Для подбора оптимального режима обезвоживания микроорганизмов необходимо определить их ксеро- и термочувствительность, так как эти показатели являются индивидуальными для каждой культуры.

При изучении ксерорезистентности микроорганизмов применяли контактный метод фиксации влажности в биомассе до 10, 20, 30, 40 и 50 %. Установлено, что исследованные нефтеокисляющие микроорганизмы обладают повышенной ксерочувствительностью в интервале остаточной влажности 30-40%. Поэтому в процессе обезвоживания и реактивации этих бактерий время прохождения указанного интервала влажности необходимо сократить.

При определении термочувствительности двухсуточные культуры вышеперечисленных микроорганизмов прогревали при температуре 47, 57, 67, 77, 87 и 97°C в течение 15 минут. Установлено, что штаммы *M. lacticum* 41-3, *M. roseus* 34, *M. roseus* 40 не теряют жизнеспособности при выдерживании их при температуре 60°C в течение 15 мин., что свидетельствует о возможности их распылительного высушивания. У культур *A. П-1*, *A. calcoaceticum* 2A, *M. roseus* 49 и *Rh. erythropolis* 7A при таком температурном режиме происходит снижение количества жизнеспособных клеток на 3, 1, 2 и 3 порядка, соответственно. Для этих микроорганизмов требуется адаптация к температурному режиму распылительного высушивания.

При сублимационном высушивании нефтеокисляющих микроорганизмов с использованием различных защитных компонентов получены сухие препараты с содержанием от 2×10^9 до 14×10^9 КОЕ/мл..

XERO- AND THERMOSENSITIVITY OF OIL OXIDATING MICROORGANISMS

Gavrilova N.N., Aitkeldieva S.A., Ratnikova I.A.

Institute for Microbiology and Virology Ministry of Education and science, of Republic Kazakhstan. Al-mati, Kazakhstan, 050010

At present, the Institute of Microbiology and Virology has extracted, studied and recommended for practical use the new strains of microorganisms-decomposers of hydrocarbon material: *Micrococcus roseus* 49, *Microbacterium lacticum* 41-3, *Acinetobacter calcoaceticum* 2A, *Arthrobacter* П-1, *Micrococcus roseus* 34 и 40, *Rhodococcus erythropolis* 7A, capable to utilize crude oil by 84-98 %. In order to select an optimal dewatering curve of microorganisms, their xero- and thermosensitivity needs to be defined as these parameters are individual for each culture.

Studying the xero-resistance of microorganisms, a contact method of humidity fixation in biomass up to 10, 20, 30, 40 and 50 % was used. It has been established that the oil oxidating microorganisms studied have a hyper xero-sensitivity within the range of residual humidity of 30-40%. Therefore, in dewatering

and reactivation of these bacteria, it is required to reduce the transmission time of the humidity interval mentioned.

At determining the thermosensitivity, the 2-days cultures of the above listed microorganisms were warmed up at 47, 57, 67, 77, 87 and 97°C within 15 minutes. It is found that the strains of *M. lacticum* 41-3, *M. roseus* 34, *M. roseus* 40 are not devitalized when holding them at 60°C within 15 min., indicating the possibility of their spray-drying. At such conditions of temperature, a reduction of viable cells quantity by a factor of 3, 1, 2 and 3, respectively, is observed in cultures *A. II-1*, *A. 2A*, *M. roseus* 49 and *Rh. erythropolis* 7A. These microorganisms require an adjustment to the spray-drying temperature conditions.

At the freeze-drying of oil-oxidating microorganisms with the use of different barrier agents, the dry preparations containing 2×10^9 to 14×10^9 CFU/ml are obtained.

NEW MICROBIAL PREPARATIONS FOR TREATMENT OF SOIL WITH HIGH TECHNOGENIC IMPACT

Yankevitch M.I.¹, Ankoodinova A.V.², Garabadjiu A.V.²,

¹ «ILMA ECO», 190020, Saint-Petersburg, Obvodnii canal, 150.

² Saint-Petersburg State Technological Institute (Technical University), 190013, Saint-Petersburg, Moskovskii pr. 26

One of the daunting environmental problems of today is the contamination of ecosystems by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). PAHs are the most dangerous anthropogenic pollutants. Heavy metals, petroleum, sodium chloride have a great contribute to the pollution of urban soils in addition to polyaromatic. An effective method of soil decontamination is a biological method using microorganisms-destructors.

Five new natural associations of microorganisms-destructors PAHs, consisting of representatives of the following bacteria genera: *Arthrobacter*, *Curtobacterium*, *Cellulomonas*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Azotobacter*, *Beijerinckia*, *Flavobacterium*, *Vibrio* and *Aeromonas* were selected and characterized in the studies. New strains of bacteria capable of degradation of PAHs at low temperatures (+ 4 ° C), extreme values of pH (4.5 and 8.5), high salinity (up to 2 %) and in the presence of heavy metals were isolated. The investigated microorganisms showed hyperstability to heavy metals (*Aeromonas salmonicida*, *Alcaligenes xylosoxidans* - to 25 MAC of cadmium; *Vibrio* sp., *Arthrobacter* sp., *Pseudomonas pickettii* - to 3 MAC of copper) and that they retain the capacity for PAHs degradation. Experiments on purification of PAHs contaminated soil with using of biopreparations on the basis of isolated associations of microorganisms-destructors PAHs immobilized on peat were carried out. Associations degraded a wide range of PAHs (16 PAHs were identified), the total degradation of these pollutants was not less than 50 % for 30 days, while there was a significant decrease in the toxicity of the soil. Sharing commercial oil-oxidizing preparation «BAC» and immobilized on peat association has significantly reduced the level of residual concentrations of the most persistent PAH.

INFLUENCE OF TURBULENT FLOW ON ALGAE GROWTH IN FRESHWATER BODIES

Haiping Zhang

College of Environmental Science and Engineering, Tongji University

Email: hpzhang@tongji.edu.cn

Abstract: It is widely accepted that hydraulic condition, mixing, temperature, insolation and nutrient levels are the most relevant drivers of limnetic variability in algae composition and biomasses. There has been ongoing interest in the possible role of turbulent flow as a factor of inhibiting algae growth, which implies that algae bloom could be regulated through flow control. Some flume experiments indicated that the growth in algae cultures was inhibited under different fluid motions where nutrient or light did not inhibit the algae growth. However others showed that increased turbulence will increase productivity and photosynthetic efficiency. In this study, results from a flume experiment, an *in-situ* enclosure test and field observation of an enclosed shallow freshwater lake are reported. The results of flume experiment indicate that flow velocities less than 6 cm/s cannot inhibit the *Microcystis aeruginosa* and *Senedesmus obliquus* growth rate as long as there is sufficient nutrients in the water to sustain full growth; the enclosure test shows that turbulence will affect the competition among the attached algae and phytoplankton and grazing from zooplankton; results from the field observation indicate that high turbulence in the lake will inhibit the algae growth measured in terms of chlorophyll-a concentration. All these results have presented a group of completely different way of interaction from the turbulent flow in the nature. Stable phytoplankton populations are maintained through a delicate dynamic balance between the processes of turbulence, reproduction, and sinking.

Keywords: Flow; turbulence; algae growth, freshwater body

MEMBRANE FOULING MECHANISM IN NF AND RO BY OXYTETRACYCLINES

XU Jingjing¹, LI Weiyang¹, CHEN Ling², WANG Qing³

¹Key Laboratory of Yangtze Aquatic Environment,

Ministry of Education College of Environmental Science and Engineering,

Tongji University, Shanghai: 200092, China;

² State Key Laboratory of Pollution Control and Resource Reuse, Tongji University,

1239 Siping Road, Shanghai, China;

³ Xiamen Urban Planning & Design Institute, Xiamen 361012, China

The removal efficiency of Oxytetracyclines (OTCs) by nanofiltration membrane and reverse osmosis membrane was evaluated in this study. The OTCs adsorption characteristics of both membranes and the impact factors of that were obtained according to the static absorption experiments. The adsorption percentage of oxytetracycline by the membranes was about 30%. The absorption kinetics model of OTCs was set up to investigate both the membranes fouling rules during the removal processes of OTCs.

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, УСКОРЯЮЩИХ БИОДЕГРАДАЦИЮ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ В ПОЧВЕ

Заборская А.Ю.

*Московский государственный университет инженерной экологии,
105066, г. Москва, ул. Старая Басманная, 21/4*

Нефть и нефтепродукты, благодаря высокой адсорбирующей способности почвы, длительное время сохраняются в ней, изменяя ее физико-химические и биологические свойства. Восстановление плодородия почвы после воздействия нефтепродуктов в естественных условиях длится десятки лет.

Целью работы являлось ускорение очистки нефтезагрязненной почвы.

Опыты проводились в контейнерах с почвенными образцами, которые термостатировались при температуре 30°C. Количество внесенных нефтепродуктов составляло от 2 до 8% (масс.). Углеводороды определяли по аттестованной методике на приборе «Флюорат 02-3М» и гравиметрическим методом при экстракции углеводородов нефти хлороформом.

В ходе работы подобраны ассоциации дрожжевых и бактериальных культур микроорганизмов для очистки нефтезагрязненной почвы, выявлено влияние некоторых адсорбентов на интенсификацию процесса биodeградации нефтезагрязнений, подобрана оптимальная влажность.

Обнаружено, что в нефтезагрязненной почве, взятой для исследования, активно работает автохтонная микрофлора.

Подобранная ассоциация ускоряла процесс биodeградации в начале опыта и сокращала время очистки. Проведены опыты по исследованию биodeградации нефтепродуктов в стерильной и нестерильной почве. Из исследованных адсорбентов лучшие результаты обнаружены при добавлении опилок, как с внесением микроорганизмов, так и в контрольном варианте, вероятно, за счет улучшения структурированности почвы и соответственно условий аэрации.

Учитывая низкую среднегодовую температуру в России, для исследования возможности ускорения биodeградации нефтезагрязнений в почве был разработан лабораторный биореактор.

ESTIMATION OF THE FACTORS ACCELERATING BIODEGRADATION OF HYDROCARBONS OF OIL IN SOIL

Zaborskaya A.J.

*105066, Moscow, Moscow state university of environmental engineering,
Staraya Basmannaya st., 21/4*

Petroleum and petroleum products, due to high adsorbing ability of soil, long time remain in it, changing its physical, chemical and biological properties. Restoration of soil fertility after mineral oil influence under natural conditions lasts tens years. Experiments were carrying out in containers thermostatted at 30°C. Deposited petroleum products content was from 2 to 8 weight percents. Hydrocarbons defined by the certified technology on the device «Fljuorat 02-3M» and by gravimetrical method with chloroform extraction of petroleum hydrocarbon.

During work associations of yeast and bacterial cultures of microorganisms for clearing of the petropolluted soil have been found out, influence of some adsorbent on an intensification of biodegradation process of petropollution is revealed, optimum humidity has been selected.

It is revealed that in the petropolluted soil taken for research, the autochtonous microflora actively

works. The selected association accelerated biodegradation process in the beginning of experiment and reduced clearing time. From taken adsorbents the best results were in experience with addition of sawdust, both with entering of microorganisms, and in a control variant, possibly, by means of soil structure and accordingly aeration conditions. Experiments on research of mineral oil biodegradation process in sterile and unsterile soil have been made.

Considering low mid-annual temperature in Russia, the laboratory bioreactor has been developed for research of possibility of acceleration of petropollution biodegradation in soil.

ПОДСЕКЦИЯ 4.2 SUB-SECTION 4.2

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ПРЕПАРАТЫ И УДОБРЕНИЯ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ MICROBIOLOGICAL MONITORING, PREPARATIONS AND FERTILIZERS FOR URBAN LANDSCAPES

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ ORAL PERORTS

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ПОЧВОГРУНТОВ ИЗ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ МЕГАПОЛИСОВ

Архипченко И.А., Орлова О.В.

ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии,

196608, Санкт-Петербург, шоссе Подбельского, д.3, e-mail: arhipchenko@bamil.ru

Предложена принципиальная схема производства почвогрунтов на основе первичных компостов из твердых бытовых отходов (ТБО). Схема включает дробление компоста, введение активных микробиологических добавок (улучшение качества компоста и ускорение созревания) и смешивание с торфом и минеральными удобрениями для оптимизации минерального питания растений. Разработаны рецептуры почвогрунтов для различающихся по физиологическим требованиям групп растений: для хвойных древесно-кустарниковых культур (более кислый почвогрунт с низким содержанием минеральных форм азота, фосфора и калия) и для газонов и цветов (нейтральный почвогрунт с высоким содержанием элементов питания растений). Установлено, что содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвогрунтах не превышает ПДК и ТМ в растениях не накапливаются.

Почвогрунты могут применяться в лесном хозяйстве, в питомниках, в садово-парковом дизайне, для благоустройства придорожных полос, для рекультивации свалок, пустырей, для выращивания зеленых и горшечных культур в оранжерейных хозяйствах и цветочных питомниках.

Экспериментальные партии почвогрунтов прошли испытания и получили положительные отзывы в ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии, ОАО «Санаторий «Сестрорецкий курорт», фирме по садово-парковому дизайну ООО «Дворянская усадьба», селекционно-семеноводческой фирме ООО «Хардвик», ГМЗ «Петергоф», ФГОУ «Лисинский лесной колледж», ФГУ «СПбНИИЛХ». Проведенные испытания экспериментальных партий показали высокое качество почвогрунтов.

Работа выполнена по государственному контракту № 02.515.11.5019 «Разработка способов рационального использования продуктов аэробной ферментации твердых коммунальных отходов».

TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND APPLICATION OF EFFECTIVE SOILSUBSTRATE FROM MUNICIPAL SOLID WASTES OF THE MEGAPOLISES

Arkhipchenko I.A., Orlova O.V.

*GNU ARRIAM (All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Microbiology),
196608, Saint Petersburg, highway of Podbelskogo, h.3*

The schematic diagram of the production of soilsubstrates on the basis of primary composts from municipal solid wastes (MSW) is proposed. The diagram includes splitting compost, introduction of active microbiological additives (improvement in the quality of compost and the acceleration of ripening) and mixing with the peat and the mineral fertilizers for the optimization of the mineral nourishment of plants. The formulas of soilsubstrates for the groups of the plants distinguished by the physiological requirements are developed: for the coniferous tree-shrub cultures (more acid soilsubstrate with the low content of the mineral forms of nitrogen, phosphorus and potassium) and for the lawns and the colors (neutral soilsubstrate with the high content of the elements of the nourishment of plants). It is established that the content of heavy metals (HM) in the soilsubstrates does not exceed MPC and HM in the plants are not accumulated.

Soilsubstrate can be used in forestry, in the nurseries, in the landscaping design, for the improvement of roadside strips, for the recultivation of dumps, vacant lands, for the cultivation of green and pottery cultures in the greenhouse economies and the flower nurseries.

The experimental parties of soilsubstrate underwent tests and obtained positive opinions in ARRIAM, joint stock company "sanatorium "The Sestroretskiy health resort", to firm for landscaping design LTD "Dvorynskay usadba", selective- seed-growing firm LTD "Khardvik", GMZ "Peterhof", FGOU "The Lisinskiy forest college", FGU "SPbSRIF". The carried out tests of experimental parties showed the high quality of soilsubstrates.

Work is executed for the state contract of № 02.515.11.5019 "Development of the methods of the economical utilization of products of the aerobic fermentation of solid municipal wastes".

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В ГОРОДСКОМ САДОВО-ПАРКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Архипченко И.А., Орлова О.В.

*ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии,
196608, Санкт-Петербург, шоссе Подбельского, д.3,
e-mail: arkhipchenko@bamil.ru*

Аэробная ферментативная переработка отходов животноводства с помощью микробных ассоциаций позволяет получить удобрения насыщенные активными микроорганизмами, и называемыми поэтому микробными удобрениями.

Микробные удобрения соединяют в себе положительные свойства минеральных удобрений (известный химический состав, простая технология использования и относительно невысокая доза внесения, отсутствие семян сорняков) и органических (действие в течение 2-3 лет, повышение плодородия почв, подавление микрофлоры, вызывающей болезни растений). Они обладают стимулирующим действием на рост растений, повышают урожай высококачественной продукции на 70-80% и более, одновременно снижая в 3-4 раза поврежденность растений вредными насекомыми.

Проведенные испытания экспериментальных партий микробных удобрений в садово-парковом

дизайне (ГМЗ «Гатчина», ГМЗ «Петроф», ГМЗ «Павловск») выявили целесообразность их использования на декоративно-цветочных культурах и кустарниках. При внесении микробного удобрения Омуг под спирею высота побегов выросла с 60-70 до 155-174 см, площадь листовой пластинки с 1,82 до 6,38 см² по сравнению с контролем (ГМЗ «Гатчина»). Показано положительное влияние Омуга на развитие тюльпанов (ГМЗ «Петроф»): вес луковиц увеличивается в 2,6 раз, высота на 32%, диаметр луковиц на 55%, число деток в 2,8 раз. Все растения, под которые вносили микробные удобрения, обладали высокой энергией роста, интенсивным зеленым цветом, цветы имели яркую окраску.

USE OF MICROBIAL FERTILIZERS ON THE BASIS OF THE ORGANIC WASTES IN THE URBAN LANDSCAPING ECONOMY

Arkhipchenko I.A., Orlova O.V.

*GNU ARRIAM (All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Microbiology),
196608, Saint Petersburg, highway of Podbelskogo, h.3*

The aerobic fermentative processing of the organic wastes (pig, chicken and et. al) with the aid of the microbial associations makes it possible to obtain fertilizers saturated by active microorganisms, and by the called therefore microbial fertilizers.

Microbial fertilizers combine the positive properties of the mineral fertilizers (known chemical composition, the simple technology of use and the relatively low dose of introduction, the absence of the seeds of weeds) and organic (action for 2-3 years, an increase in the fertility of soils, the suppression of the microflora, which causes the diseases of plants). They possess the stimulating action on an increase in the plants; they increase the harvest of high-quality production by 70-80% and more, simultaneously decreasing 3-4 times the damage of plants by harmful insects.

The carried out tests of the experimental parties of microbial fertilizers in the landscaping design (GMZ “Gatchina”, GMZ “Peterhof”, GMZ “Pavlovsk”) revealed the expediency of their use on the decorative-flower cultures and the bushes. With the introduction of the microbial fertilizer Omug under the *Spiraea chamaedrifolia* the height of flights grew from 60-70 to 155-174 cm, the area of sheet plate from 1,82 to 6,38 sm² in comparison with the control (GMZ “Gatchina”). The positive influence of Omug was shown on the development of tulips (GMZ “Peterhof”): the weight of bulbs increase 2.6, height by 32%, diameter of bulbs by 55%, number of small bulbs 2.8. All plants, under which were introduced microbial fertilizers, possessed high energy of increase, intensive green color, flowers had bright painting.

РОЛЬ АДАПТИРОВАННЫХ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ СИСТЕМ В ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСОВ

Шапошников А.И., Макарова Н.М., Азарова Т.С., Костюк И.И., Кравченко Л.В.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии Россельхозакадемии, 196608, Санкт-Петербург, Пушкин-8, ш. Подбельского, д. 3.

Важную роль в рациональном формировании окружающей среды мегаполисов играют эффективные, экономически выгодные микробиологические препараты, улучшающие экологию городских ландшафтов, а также позволяющие повысить продуктивность агрофитоценозов, снабжающих население продуктами растениеводства. Критерием отбора продуцентов таких препаратов является степень их адаптации к среде обитания – ризосфере растений. Успешное взаимодействие микроорганизмов с растениями может способствовать образованию растительно-микробных систем, устойчивых в условиях высоких антропогенных нагрузок.

Один из ключевых факторов успешной интродукции ризобактерий в растительно-микробную систему – это высокая степень утилизации ризосферных питательных субстратов (корневых выделений растений). В результате селекции ризобактерий по данному признаку из почв и тепличных субстратов был выделен ряд штаммов рода *Pseudomonas*, адаптированных к ризосфере растений различных генотипов и положительно влияющих на их развитие. Показано влияние качественного состава и количества органических кислот и сахаров в корневых выделениях на: (1) эффективность подавления псевдомонадами корневых фитопатогенов; (2) стимуляцию роста растений; (3) механизмы фиторемедиации (на примере деградации полициклических углеводов).

Таким образом, современный подход к созданию и поддержанию экологии городских ландшафтов может включать в себя создание адаптированных растительно-микробных систем путем селекции растений с оптимальным для полезных ризобактерий составом корневых выделений и ризобактерий, обладающих конкурентным преимуществом в ризосфере таких растений.

Исследования поддержаны грантами РФФИ: № 08-04-13671-офи_ц и № 09-04-13648-офи_ц.

ROLE OF ADAPTED PLANT-MICROBE SYSTEMS IN MEGACITIES ECOLOGY

Shaposhnikov A.I., Makarova N.M., Azarova T.S., Kostyk I.I., Kravchenko L.V.

All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology of the Russian Academy of the Agricultural Sciences, 196608, Saint-Petersburg, Pushkin-8, Podbelsky sh., 3

Important role in rational management of megacities environment are efficient, cost-effective microbial fertilizers that enhance the ecology of urban landscapes, but also improves the agricultural productivity supplying the population of food crop production. The criterion for selection of producers for such microbial fertilizers is the degree of their adaptation to the environment – the rhizosphere of plants. The successful interaction of microorganisms with plants can forward to formation of plant-microbe systems that are stable under high anthropogenic pressure.

One of the key factors for successful introduction rhizobacteria in plant-microbe systems is a high degree of recycling of rhizosphere nutrient substrates (plants root exudates). As a result of rhizobacteria selection on this property a number of strains of genus *Pseudomonas*, adapted to rhizosphere of different plants genotypes and positively affect the growth of plants, were isolated from soils and greenhouses substrates. The influencing of the quality and quantity of organic acids and sugars in the root exudates was

shown for: (1) effectiveness of biocontrol root pathogens by *Pseudomonas*; (2) stimulation of plant growth, (3) mechanisms of phytoremediation (for example, the degradation of polycyclic hydrocarbons).

Thus, the modern approach to the establishment and maintenance of ecological urban landscapes may include the establishment of adapted plant-microbe systems by breeding plants with composition of root exudates that optimal for useful rhizobacteria, as well as selection of rhizobacteria with a competitive advantage in the rhizosphere of such plants.

Supported by RFBR 08-04-13671-ofi_c and № 09-04-13648-ofi_c.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЛЕСА

С.Дэлгэрмаа

Институт пищевой инженерии и биотехнологии при Монгольском Государственном университете науки и технологии, г. Улаанбаатар-46, п/я-590

По данным на 2002 год, лесные массивы Монголии занимают 13,8 млн га площади. Это составляет всего 8,1% всей территории страны. В последние годы из-за лесных пожаров уничтожены 6,6 млн га леса, а лесным вредителям подвержены 300 тысяч га площади леса. Лесные массивы города Улаанбаатар занимают склоны гор заповедника Богда-Уул. Здесь в основном распространены насекомые из отряда чешуекрылых, такие как античная волнянка, сибирский шелкопряд, непарный шелкопряд, пяденица Якобсона. Поэтому перед учеными-биологами поставлена задача по изысканию путей по уничтожению данных насекомых-вредителей.

Цель нашей работы – выделение и идентификация кристаллообразующих бактерий вида *Bacillus thuringiensis* из насекомых, собранных в лесных массивах Монголии, и изучение возможности создания биопрепарата на их основе. В ходе исследования нами из 576 проб выделены 54 культуры кристаллообразующих бактерий, из которых на 17 штаммах изучены морфолого-культуральные и физиолого-биохимические свойства и определена их серологическая принадлежность.

Из исследуемых штаммов кристаллофоров большинство принадлежат виду *Bacillus thuringiensis subsp. dendrolimus*. Самым вирулентным является штамм М-23 *Bacillus thuringiensis subsp. alesti*. Суспензия из этой культуры вызывает гибель у 90% насекомых, взятых нами для лабораторных исследований. Интересно отметить, что штамм М-25 *Bacillus thuringiensis subsp. galleria* обладает высокой лецитиназной активностью, что, по Туманову, является показателем высокой вирулентности для кристаллообразующих. По данным наших исследований штамм М-25 вызывает 75-80% гибели опытных партий насекомых.

В дальнейшем мы планируем создать отечественный сухой биопрепарат на основе выделенных штаммов кристаллообразующих бактерий.

ECOLOGICALLY SAFE MEANS OF PROTECTION OF FORESTS

S. Delgermaa

*Food engineering and biotechnology, Mongolian University of science and technology,
P.O.Box-590, Ulaanbaatar-46, Mongolia*

As of 2002, forests occupied 13.8 million hectares of land in Mongolia. This constitutes only 8.1 percent of total land area of the country. Furthermore, in recent years 6.6 million hectares of forest have been affected by forest fire, and another 300 thousand hectares – by harmful forest insects. Therefore, the study of the lifecycle of harmful forest insects in the context of ecologic and other factors, and the identification of the means of their destruction are becoming the priorities of contemporary research in Mongolia. In spite of serious efforts to address the issue chemical, biological and mechanical methods used, have not been proven to be effective.

The purpose of our researches - allocation and identification of bacteria from insects selected from forests of Mongolia, and study of an opportunity of creation of a biopreparation on their basis. In a course of research we select 54 cultures from 576 tests of insects of bacteria, from which on 17 cultures are investigated morphological, physiological and biochemical properties, is determined them a belonging of serology.

The majority from researched cultures belongs to a species *Bacillus thuringiensis subsp.dendrolimus*. Culture M-23 is the most virulent. Solution from this culture causes destruction in 90 % of all insects taken by us for laboratory tests. It is interesting to note, that culture M-25 *Bacillus thuringiensis subsp. galleria* possess high lecithin's activity that, on Tumanov, is a parameter high of virulent for cristalloforming bacteria. On the data of our researches culture M-25 causes destruction in 75-80 % of experimental batches of insects.

Further we plan to create a home dry biopreparation on the basis of selected cultures of cristalloforming bacteria.

СУКЦЕССИИ СООБЩЕСТВ МИКРОМИЦЕТОВ В ПРОЦЕССЕ КОМПСТИРОВАНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА КОМПСТОВ

Веденяпина Е.Г.

*Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН,
Санкт-Петербург 198376, ул. Профессора Попова 2*

Микромицеты представляют большой интерес как агенты биотехнологической переработки разнообразных отходов. Благодаря уникальной мицелиальной структуре, а также особенностям ферментных систем, грибы способны наиболее полно колонизировать и утилизировать практически любой субстрат. Однако, биотехнологический потенциал микромицетов освоен пока недостаточно.

Микологический мониторинг процесса компстирования городских и сельскохозяйственных отходов позволил выявить ряд общих закономерностей формирования и динамики сообществ микромицетов-колонизаторов

Динамика развития сообществ микромицетов-колонизаторов городского мусора в процессе компстирования в норме подвержена строгим сукцессиям серийного типа. Сукцессии сообществ микромицетов могут служить показателем правильно или неправильно идущего процесса. Нормально идущий процесс характеризуется серийной сукцессией сообществ микромицетов с резким падением видового разнообразия в термофазе и постепенным значительным его увеличением к концу

компостирования с образованием стабильного комплекса микромицетов. Любое неблагоприятное изменение внешних либо технологических условий влечет за собой изменение сукцессионного процесса. Нарушение этой закономерности приводит к образованию некачественного компоста и служит показателем неправильной технологии.

В компостах содержатся виды, потенциально патогенные для человека и фитотоксичные, такие как *Aspergillus fumigatus*, *A.niger*, *Penicillium funiculosum*, *P.chrysogenum*, *Paecilomyces variotii*, *Rhizomucor pusillus*. Эти виды имеют большое функциональное значение в деградации отходов, особенно на стадии термогенеза. В сообществе с высоким видовым разнообразием, характеризующим зрелый полноценный компост, эти виды находятся в минимальной численности, не представляющей опасности. Видовой анализ сообщества микромицетов, колонизирующих компост, может служить одним из показателей качества компоста. Сообщества с редуцированным видовым составом (4-6 видов), с доминированием таких видов как *A. fumigatus*, *A.niger*, *P.variotii*, *P. funiculosum*, *P.chrysogenum*, *Scopulariopsis brevicaulus* являются индикаторами непригодности компоста. Предполагается, что интенсифицировать процесс термогенеза возможно, интродуцируя *Scytalidium thermophilum* и *Chaetomium thermophilum*.

SUCCESSION OF MICROMYCETE COMMUNITIES IN COMPOSTING OF MUNICIPAL WASTES SERVES AS THE INDICATOR OF COMPOST QUALITY

Vedenyapina E.G.

*Komarov Botanical Institute, RAS,
Sankt-Petersburg 198376, Professor Popov str.2*

Micromycetes are of significant interest as the agents of biotechnological waste processing. They are able to colonize and degrade almost any of substrate due to the unique mycelial stucture and extremely powerful and diverse enzyme systems, capable to break up the most strong chemical bonds. However, the biotechnological potential of micromycetes in waste processing is not mastered sufficiently.

The mycological monitoring of municipal and agricultural waste composting revealed some regular trends in formation and dynamics of micromycete communities. Dynamics of the development of these communities during the composting undergo well-defined serial successions, which may serve as the indicator of the validity of the process. The normal process of composting is characterized by serial succession of micromycete commuities with drastical reduction of species diversity in thermophase and gradual increase of it to the end of composting with the formation of a stable micromycete community. Every unfavourable change of external or technological conditions results in the change of succession process. The consequence of that is the formation of the compost of low quality. So, the disruption of the succession is the indicator of the improperly used technology.

Composts ordinary contain species potentially phytotoxic and pathogenic for humen, such as *Aspergillus fumigatus*, *A.niger*, *Penicillium funiculosum*, *P.chrysogenum*, *Paecilomyces variotii*, *Rhizomucor pusillus*. These species are strong destructors, especially in the stage of thermogenesis. In the communities of high species diversity, which are common for the mature compost of high quality, these species are in minimal quantity. Micromycete species analysis of compost community may serve as one of the indicators of the compost quality. Communities with reduced species content (4-6 species) and dominance of such species as *A. fumigatus*, *A.niger*, *P.variotii*, *P. funiculosum*, *P.chrysogenum*, *Scopulariopsis brevicaulus* are the indicators of compost unsuitability.

It is suggested, that introduction of *Scytalidium thermophilum* and *Chaetomium thermophilum* might intensify the process of thermogenesis.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАСЫЩЕНИЯ КОМПОСТОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ АРБУСКУЛЯРНЫМИ МИКОРИЗНЫМИ ГРИБАМИ С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ГРУНТА ПРИ ГОРОДСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

Юрков А.П., Якоби Л.М., Кожемяков А.П.

ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии Россельхозакадемии

yurkovandrey@yandex.ru

Арбускулярная микориза (АМ) – это самая распространенная растительно-микробная ассоциация высших растений с грибами типа *Glomeromycota* [1]. АМ оказывает на растения полифункциональное действие [2]: усиление питания (особенно фосфатного), защита от ризосферных патогенов и обеспечивает устойчивость растений к высокому уровню загрязняющих веществ в почве, в том числе тяжелых металлов, повышенное содержание которых является характерным для почв крупных городов. Уникальные свойства АМ не были использованы для выращивания семян и саженцев деревьев и кустарников, несмотря на то, что развитие этих растений в значительной степени зависит от взаимодействия с грибами арбускулярной микоризы [3].

Исследования авторов показали возможность использования компостов из городских твердых бытовых отходов (ТБО) в качестве субстрата для размножения грибов АМ. Таким образом, настоящий проект нацелен на получение микоризного инокулята на компостах ТБО и использование этих компостов как субстрата и инокулята грибов АМ при выращивании здоровых семян и саженцев, необходимых для городского озеленения. Реализация цели проекта будет способствовать утилизации городских ТБО.

1. Smith S.E., Read D.R. *Mycorrhizal Symbiosis* (2nd edition). San Diego: Academic Press. 1997. 605 p.;
2. Linderman R.G. Part I. Role of VAM Fungi in Biocontrol. // *Mycorrhizae and Plant Health*. St. Paul: APS Press. 1994. P. 310-345;
3. Stabler L.B., Martin C.A., Stutz J.C. Effect of urban expansion on arbuscular mycorrhizal fungal mediation of landscape tree growth. // *J. Arboriculture*. 2001. V. 27, N 4. P. 193-202.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ POSTERS AND PUBLICATIONS

КОЛОНИЗАЦИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ АССОЦИАТИВНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Чепурнова М.А.¹, Карнова Л.С.¹, Лебедева А.А.¹, Пиголева С.В.², Захарченко Н.С.²

¹*Тульский Государственный Университет, 300600, г.Тула, пр. Ленина, 92*

²*Филиал Учреждения Российской Академии наук Институт биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, 142290, Московская обл., г. Пуццино, пр. науки, д. 6*

Одним из приоритетных и экологически безопасных методов возделывания культурных растений является их колонизация ассоциативными микроорганизмами. Отдельные представители микробных агробиоценозов способны устанавливать с растениями прочную симбиотическую связь, тем самым стимулируют их рост и развитие, а также повышают устойчивость растений

к различным биотическим и абиотическим стрессовым факторам внешней среды за счет синтеза различных метаболитов.

Целью нашей работы было исследование влияния штаммов бактерий *Pseudomonas aureofaciens* BS1393 и *Methylovorus mays* ВКМ В-2221 на рост и развитие, адаптацию к условиям *in vivo* и устойчивость к фитопатогенам декоративных растений, выращенных и клонально микроразмноженных *in vitro*. Объектами исследования были красивоцветущие растения открытого грунта.

Тестирование растений показало наличие стабильной ассоциативной связи «растение-микроорганизм» как в культуре *in vitro*, так и на протяжении всего срока вегетации растений в системе *in vivo*. Отмечено стимулирующее влияние штаммов микроорганизмов на рост и развитие растений, а также на повышение их устойчивости к фитопатогенам и неблагоприятным факторам внешней среды.

Проведенное исследование показало эффективность колонизации растений ассоциативными микроорганизмами как перспективного метода биологической защиты культурных растений.

Работа поддержана грантами РФФИ: 08-08-00406, 10-04-90028-Бел-а

COLONIZATION OF CULTIVATED PLANTS ASSOCIATIVE MICROORGANISMS

Chepurnova M.¹, Karnova L.¹, Lebedeva A.¹, Pigoleva S.², Zakharchenko N.²

¹ Tula State University, 300600, Tula, prospect Lenina, 92

² Branch of Shemyakin & Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry Russian Academy of Sciences, 142290, Pushchino, Moscow region, prospect Science, 6

One of the priorities and environmental friendly method of cultivation of crops is their colonization associative microorganisms. Some representatives of the microbial agrobiocenoses able to set the plants a strong symbiotic relationship, thereby stimulating their growth and development, and increase resistance of plants to various biotic and abiotic stress factors of the environment due to the synthesis of different metabolites.

The aim of our study was to examine the influence of bacterial strains *Pseudomonas aureofaciens* BS1393 and *Methylovorus mays* VKM В-2221 on growth and development, adapt to conditions *in vivo* and resistance to pathogens of ornamental plants grown and clonally microgeneration *in vitro*. The objects of study were flowering plants of open ground.

Testing plants showed the presence of a stable associative “plant-microorganism” as in culture *in vitro*, and during the whole period of plant vegetation in the system *in vivo*. Noted the stimulating effect of strains of microorganisms on plant growth and development, as well as to increase their resistance to pathogens and adverse environmental factors.

The study showed the effectiveness of the colonization of plants by associative microorganisms as a promising method of biological protection of cultivated plants.

This work was supported by grants RFFR: 08-08-00406, 10-04-90028-Бел-а

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОТОЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

Карташова Е.Р., Олескин А.В., Юрина Т.П.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

Биологический факультет

119992 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д.1, корп.12

При уборке городских ландшафтов, особенно в осенний период, значительное число отходов растительного происхождения сжигается или вывозится. При этом продукты распада органических остатков и метаболизма, производимые микологическими и микробными деструкторами, необходимые для роста и развития растений и жизнедеятельности мико- и микрофлоры, не возвращаются в почву. Поддерживать оптимальное с экологической и агрохимической точек зрения состояние корнеобитаемого слоя в урбаноземах можно с помощью экотола. Экотол – от слов «экология» и «толерантность» - нетрадиционное органическое удобрение, образующееся при аэробной переработке микроорганизмами и грибами растительного сырья: листьев, соломы и т.п. (Лебедев Г.В. 1999, 2004). Нами было показано, что экотол в своем составе содержит биогенные амины, их предшественники и продукты дезаминирования (диоксифенилаланин, дофамин, норадреналин, серотонин, 5-гидротриптофан, 5-гидроиндолилуксусную кислоту и др.). Биогенные амины выполняют регуляторные функции, являются нейромедиаторами, которые необходимы для роста и развития мико- и микрофлоры и растений. Кроме того, нами показано, что экотол усиливает механизмы защитного (барьерного) действия почвы против тяжелых металлов-загрязнителей, заключающиеся главным образом в переводе их в недиссоциированные или труднорастворимые в воде и слабых кислотах продукты. Контроль за физиологическими параметрами древесных саженцев – ясеня пенсильванского и клена обыкновенного, выявил улучшение ростовых характеристик, состояния фотосинтетического аппарата растений и увеличение содержания белка в листьях в присутствии экотола на фоне, в несколько раз превышающем ПДК свинца и цинка по сравнению с вариантом, не содержащим экотола. Следовательно, экотол может использоваться для повышения жизнеспособности древесных саженцев в условиях загрязнения городских почв тяжелыми металлами, а благодаря наличию в нем биогенных аминов он может также служить источником нейромедиаторов в медицинских целях.

THE USE OF ECOTOL FOR IMPROVING THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF URBAN SOILS

Kartashova, E.R., Oleskin, A.V., and Yurina, T.P.

Biology Department, Lomonosov Moscow State University

Bldg. 12, House No.1, Lenin Hills, GSP-2, 119992, Moscow

Large amounts of waste products of plant origin are removed or incinerated while cleaning up city landscapes, particularly in autumn. Therefore, the soil loses products of degradation of plant remnants by fungal/microbial decomposers and their metabolites, which are required for the growth of new plants and the development of myco- and microflora. The Ecotol substance enables us to maintain the root-containing layer of urban soil in an optimum state in terms of ecology and agricultural chemistry. The term “Ecotol” derives from the words “ecology” and “tolerance” and represents a novel organic fertilizer that is obtained by processing raw materials of plant origin such as leaves and straw with the help of microorganisms and fungi under aerobic conditions (G.V. Lebedev, 1999, 2004).

We have demonstrated that Ecotol contains biogenic amines, their precursors, and oxidative deamination products including DOPA, dopamine, norepinephrine, serotonin, 5-hydroxytryptophane, and 5-indolylacetic acid. Biogenic amines perform regulatory functions in biological systems and serve as neuromediators. In addition, they are involved in regulating the growth of myco- and microflora as well as plants. We have also revealed that Ecotol promotes the operation of the mechanisms that protect the soil from heavy metal pollutants. Predominantly, these mechanisms convert them into undissociated or poorly water- (or weak acid-) soluble products. By monitoring the physiological characteristics of Pennsylvanian ash and maple seedlings, we established that, compared to the control systems, Ecotol (i) improved the growth-related parameters and the state of their photosynthetic apparatus and (ii) increased the protein content of their leaves against the background of lead and zinc concentrations that are several times higher than the MAC levels.

We conclude that Ecotol can be used for enhancing the viability of tree seedlings on heavy metal-polluted urban soils. Since Ecotol contains biogenic amines, it can also be employed for obtaining neuromediators for medical purposes.

ВЛИЯНИЕ ЭНДОФИТНОГО ШТАММА *BACILLUS SUBTILIS* НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОВСЯНИЦЫ КРАСНОЙ (*FESTUCA RUBRA*) К ДЕЙСТВИЮ КАДМИЯ

Курамшина З.М.¹, Смирнова Ю.В.¹, Хайруллин Р.М.²

¹Стерлитамакская государственная педагогическая академия,
Стерлитамак (Россия)

e-mail: kuramshina_zilya@mail.ru

²Башкирский государственный аграрный университет, Уфа (Россия)

e-mail: khram@ufanet.ru

Растения, произрастающие на урбанизированных территориях, постоянно испытывают действие фитотоксичных соединений, загрязняющих почву и воздух. Основной вклад в загрязнение города вносят тяжелые металлы. Одними из эффективных биоагентов для создания препаратов, повышающих устойчивость растений к различным стрессовым факторам, могут быть эндофитные штаммы бактерий *Bacillus subtilis*. Исследовали влияние эндофитного штамма *B. subtilis* 11ВМ на физиолого-биохимические процессы растений овсяницы красной (*Festuca rubra*), используемой для создания газонов различного назначения. Показано, что лучший ростстимулирующий эффект наблюдался при обработке семян растений бактериями в концентрации 10^6 кл/мл. Биомасса растений (сырой вес) была выше (до 60%) у растений, предварительно обработанных бактериями. При выращивании растений в растворе, содержащем токсические концентрации ионов кадмия (20 и 40 мг/л) ингибирование роста растений, обработанных бактериями было менее выражено (на 20%), чем у необработанных. Такие же показатели были получены и при выращивании растений в почве (концентрация кадмия 500 мг/л). Выявлено повышение активности ферментов системы антиоксидантной защиты – пероксидазы и каталазы в листьях растений, инокулированных клетками *B. subtilis* 11ВМ (на 34% и 38%, соответственно). У данных растений обнаружено также увеличение содержания общего белка. Под влиянием кадмия активность каталазы как у обработанных, так и необработанных растений существенно снижалась. Действие кадмия приводило к усилению активности пероксидазы в листьях необработанных бактериями растений (в 1,7 раза) и снижению у растений, обработанных (в 2,1 раза). Показано, также, падение уровня общего белка у неинокулированных растений (в 1,1 раза) и увеличения у обработанных *B. subtilis* проростков овсяницы в присутствии ионов кадмия.

СОЗДАНИЕ ПРЕПАРАТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И СТИМУЛЯЦИИ РОСТА РАСТЕНИЙ

Садыкова С.В.¹, Громовых Т.И.², Третьякова И.Н.³

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

² Московский государственный университет прикладной биотехнологии

³ Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

В России произрастают крупнейшие массивы таежных лесов, уничтожение которых может привести к самым негативным. Большой ущерб при выращивании лесопосадочного материала наносят болезни, вызываемые почвенными микромицетами. Основными условиями, определяющими успех достижения поставленной цели является микроклональное размножение хвойных и повышение устойчивости растений-регенерантов к возбудителям заболеваний в период ювенильной стадии развития. В этом аспекте особого внимания заслуживают микроорганизмы, обладающие ростстимулирующей активностью и способностью к подавлению фитопатогенов.

В настоящее время депонированы и защищены патентами девять активных штаммов: *Trichoderma asperellum* МГ-97 (ВКПМ F-765), *T. asperellum* МГ-6 (ВКПМ F-878), *T. asperellum* К-12 (ВКПМ F-887), *T. harzianum* Th 5 (ВКПМ F-888) и *T. citrinoviride* Th 4 (ВКПМ F-889). Выделен активный штамм актиномицета *Streptomyces lateritius* (ВКПМ Ас-1637). Проведенное целенаправленное изучение закономерностей полового и вегетативного размножения представителей голосеменных растений *in vivo* в культуре *in vitro* позволило разработать ряд методологических приемов по культивированию данного класса растений и ускоренному получению каллусов и зародышей, используя ростстимулирующие свойства грибов-антагонистов. Впервые для сибирских видов хвойных усовершенствованы методологические приемы и сроки получения соматических зародышей, выращивания из них растений-регенерантов и их защиты при помощи обработки биопрепаратами.

CREATION OF NEW BIOPREPARATIONS OF BIOLOGICAL CONTROL AND PLANT STIMULATION

Sadykova V.S.¹, Gromovykh T.I.², Tretyakova I.N.³

¹ Moscow state university nm. M.V. Lomonosov

² Moscow state university of applied biotechnology

³ Forestry Institute mn. N.S. Sukachev of Siberian Branch Russian

Forest recreation is widely recognized as one of the most important ecological and agricultural problems. A big damage to forest recreation is being caused by soil micromicetes that attack coniferous seedlings decreasing their quality and leading to epiphytias in forest nurseries. The main obstacle to be overcome is increasing the resistance of regenerating plants against the diseases during the juvenal part of their lives as well as shortening the period of ripening of somatic embryos. From this point of view the microorganisms that display growth-stimulating activity and the capability of suppressing phytopatogenes are especially important.

The study of the biological properties of a large number of natural isolates of microorganisms conducted has resulted in the screening of commercially important strains for creating biopesticides for protection and growth stimulation of plants. The following items have been submitted to the All-Russian Collection of Industrial Microorganisms: *Trichoderma asperellum* МГ-97(ВКПМ F-765), *T. asperellum* МГ-6

(ВКПМ F-878), *T. asperellum* K-12 (ВКПМ F-887), *T. harzianum* Th 5 (ВКПМ F-888), *T. citrinoviride* Th 4 (ВКПМ F-889). An active strain of the actinomycetous *Streptomyces lateritius* (ВКПМ Ac-1637). The cellular biotechnologies based on active substances of antagonistic fungi and bacteria for the sped production of androgenic cultures and coniferous megamethophytes cultures in vitro have been originally created. The biotechnology for microclonal breeding of highly productive pure lines and hybrids with prescribed inherited properties of the main forest species in vitro was done, planning of seedlings into a forest nursery and treating them with complex biopreparations. The cellular biotechnologies based on active substances of antagonistic fungi and bacteria for the sped production of androgenic cultures and coniferous megamethophytes cultures in vitro have been originally created.

THE INFLUENCE OF THE ENDOPHYTIC CULTURE *BACILLUS SUBTILIS* ON THE STEADINESS OF *FESTUCA RUBRA* TO THE CADMIUM EFFECT

Kuramshina Z.M.¹, Smirnova Y. V.¹, Khairullin R.M.²

¹*Sterlitamak State Pedagogical Academy, Sterlitamak (Russia)*

e-mail: kuramshina_zilya@mail.ru

²*Bashkortostan Agricultural University, Ufa (Russia)*

e-mail: khram@ufanet.ru

Plants growing in the urban areas are constantly affected with the phytotoxic substances. Heavy metals are very important pollutants of the townscapes. Endophytic strains of *Bacillus subtilis* can be one of the most effective bioagents for biopreparations increasing plant resistance for different stress factors. The effect of the endophytic *Bacillus subtilis* strain 11BM on the red fescue grass (*Festuca rubra*) physiological and biochemical processes has been researched. This plant is used for creating different lawns. The best growth promoting effect revealed when seeds were treated with the 10⁶ cells per ml of bacteria culture. Treated plants' fresh weight was higher up to 60% in comparison with the untreated control. When plants were grown in the solutions with toxic cadmium concentration (20 or 40 mg/l) treated seedlings exhibited less growth inhibition (for 20%) than the untreated ones. The same data was received while growing plants in the soil (cadmium concentration 500 mg/l). Enhancing of the antioxidant protective system enzymes activity peroxidase and catalase in treated plants leaves (for 34% and 38% respectively) has been detected. Increasing of total protein content was found out in those plants. Catalase activity of the treated and untreated plants considerably reduced under influence of cadmium. Peroxidase activity increased in leaves of untreated with the bacteria plants for 1.7 times and decreased in treated plants for 2.1 times. Total protein level dropped in untreated plants for 1.1 times and increase in treated with *B. subtilis* fescue seedlings in the presence of cadmium ions.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ БИОСОРБЕНТОВ

Лобанов В.Г., Щербаков В.Г., Назарько М.Д., Ксандопуло С.Ю., Александрова А.В., Шурай К.Н., Соловьева Ж.П., Овчинникова А.А., Алешин В.Н.

*ГОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет,
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

В настоящее время биотехнология активно применяется для решения проблем охраны окружающей среды. Одним из наиболее широко распространенных и перспективных направлений является восстановление почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

Иммобилизация нефтеокисляющих микроорганизмов на носителе позволяет повысить эффективность ликвидации нефтяных загрязнений. В Краснодарском крае в качестве сырья для получения сорбентов целесообразно использовать отходы переработки сельскохозяйственных культур, характеризующиеся высоким содержанием полисахаридов.

Ранее разработанный способ восстановления нефтезагрязненных почв и грунтов с использованием сорбентов на основе подсолнечной лузги с иммобилизованными микроорганизмами биопрепарата «Деворойл» показал высокую эффективность при лабораторных и полевых испытаниях. Биодegradация нефти протекала интенсивнее при использовании комбинированного сорбента, чем при раздельном внесении биопрепарата и сорбента. Степень очистки почв от нефтяных загрязнений в теплый период в течение 6 месяцев составила 96 %. Получены аналогичные сорбенты из стержней кукурузы. Исследования фитотоксичности почвы подтвердили безвредность предложенного сорбента для почвенных экосистем. В настоящее время ведутся исследования динамики биодegradации различных классов углеводородов нефти.

Работа выполнена в рамках целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 г.

THE PROSPECTS FOR UTILIZATION OF THE PROCESSED VEGETABLE WASTE MATERIAL TO OBTAIN COMBINED BIOSORBENTS

Lobanov V.G., Shcherbakov V.G., Nazarko M.D., Ksandopulo S.Yu., Alexandrova A.V., Shurai K.N., Solovyeva Zh.P., Ovchinnikova A.A., Aleshin V.N.

*GOU VPO Kuban State Technological University,
350072, Krasnodar, Moskovskaya Street 2*

Nowadays biotechnology is actively used to decide environment problems. One of the most widely spread trend is to restore the polluted soils by oil and oil products. The immobilization of oil oxidation microorganisms on the carrying thing gives the possibility to increase the liquidation of oil pollution.

It is expedient action in Krasnodar region to use agricultural processed products containiny a very high level of polysaccharides to obtain sorbents. The method, to restore oil polluted soils, which was developed before had sunflower seeds cover as a base.

It had immobilization microorganisms of biopreparation «Devouroil» and showed a very high effectiveness during laboratory and field experiments. Oil biodegradation was more intensive when combined sorbents were used, than in case of devided introduction of biosorbent and sorbent. The degree of soil purification from oil pollution during 6 months was 96 %. The same sorbents were obtained from corn-cob.

The investigation of soil phytotoxine confirmed that sorbents are harmless for soil ecosystem. The work to study utilization dynamic different hydrocarbon classes are being now.

Research is executed with financial support of the Russian Federal Agency of Education.

**СЕКЦИЯ 5
SECTION 5****БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И
ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ****BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES.
ENVIRONMENTAL-ENGINEERING PROBLEM OF BIG CITIES****ПОДСЕКЦИЯ 5.1
SUB-SECTION 5.1****ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕГАПОЛИСОВ
ENGINEERING-ENVIRONMENTAL PROBLEM OF BIG CITIES****УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS****СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ
ОТХОДОВ****Дюпьи М.**

*Конструксьон Индустрель Де Ля Медитерранэ (КНИМ)
35, рю де Бассано
75008 Париж, Франция*

Термическая утилизация бытовых отходов (ТБО) является высокотехнологичным решением, получившим широкое распространение в странах Западной Европы.

В период с 1995 г. по 2006 г. в 27 странах Европейского Союза количество сжигаемых муниципальных отходов в пересчете на одного жителя возросло в среднем на 50%.

Примерно в этот же период производство энергии, вырабатываемой центрами термической утилизации отходов, возросло на 80%.

Таким образом, отходы являются ценным сырьем, замещающим ископаемые энергоресурсы. В отличие от полигонного захоронения при термической утилизации отходов парниковые газы не образуются.

Системы очистки дымовых газов, применяемые в центрах термической утилизации ТБО, обеспечивают соблюдение самых строгих требований законодательства в области охраны окружающей среды.

Французская группа КНИМ является одним из ведущих мировых производителей заводов по термической утилизации ТБО. На сегодняшний день КНИМ поставила 240 линий по термической утилизации отходов в разных странах мира, в таких городах как Москва, Париж, Лондон, Брюссель, Бильбао, Ницца, Пьяченце. Монако и др. КНИМ обладает собственными технологиями сжигания, очистки дымовых газов, которые неуклонно совершенствуются.

В 1975 в России был пущен в эксплуатацию первый завод по термической утилизации - Московский Спецзавод N 2, основное технологическое оборудование для которого было поставлено компанией КНИМ.

В 90-е гг. в рамках проведения работ по реконструкции завода городские власти Москвы вновь доверили компании КНИМ поставку технологии и основного технологического оборудования. Сегодня Спецзавод №2 – современное предприятие, отвечающее всем российским и европейским нормам.

MODERN TECHNOLOGIES OF HOUSEHOLD WASTE VALORIZATION

Dupuis M.

Constructions Industrielles De La Méditerranée

35, rue de Bassano

75008 Paris France

Waste-to-energy is a high technological solution that has become widespread in the West European countries.

Municipal waste incinerated per inhabitant increased by 50% on average in the 27 countries of the European Union between 1995 and 2006.

Over the same period, the energy produced from waste increased by 80 %.

Consequently, waste is the valuable material, that can replace fossil energy sources. Unlike landfilling Waste-to-energy does not emit greenhouse gases.

Flue gas treatment systems used in waste-to-energy plants meets the highest environmental standards.

French group CNIM is one of the world leaders in waste-to-energy plants construction. CNIM has supplied 240 incineration lines in different countries and cities such as Moscow, Paris, London, Brussels, Bilbao, Nice, Piacenza, Monaco and others. CNIM possesses own combustion technologies, flue gas treatment systems, which are constantly developing.

In 1975 the first waste-to-energy plant in Russia, Moscow Spetszavod №2, was put into operation. The main technological equipment was supplied by CNIM.

In the 1990th within frameworks of Plant's reconstruction Moscow government entrusted CNIM with deliveries of technologies and main technological equipment again. These days Plant №2 is the up-to-day plant, which complies with all Russian and European standards.

УТИЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАНСПОРТНОГО ТОПЛИВА – СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ В ШВЕЦИИ

Татьяна Штерн

Шведский Университет сельскохозяйственных наук,

Кафедра энергетики и технологий

e-mail: tatjana.stern@et.slu.se

Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Eenergy and Technology

P.O. Box 7060, 75007 Uppsala, Sweden. <http://www.et.slu.se>.

ЕС планирует в 2020 году довести использование альтернативного моторного топлива до 10 %. Энергетические технологии будут играть ключевую роль в достижении этих целей.

Швеция ежегодно увеличивает использование возобновляемых энергоресурсов: в 2008 году – 39%, в 2020 году - 50 % энергопотребления, при этом более трех четвертей прироста даст

использование биомассы. Этому способствуют установленные налоги и системы поддержки: налог на выбросы CO_2 и «зеленый» сертификат, освобождение от налогов транспортного биотоплива и система торговли выбросами парниковых газов, а также финансирование научных исследований и демонстрационных проектов.

Одним из мощных источников выбросов парниковых газов являются растущие количества мусора и увеличение дорожного транспорта. Особенно важно решение этих вопросов при планировании стратегии развития больших городов.

В Швеции в 2005 году выбросы CO_2 от дорожного транспорта составляли 29% от общих, а количество переработанных хозяйственных отходов 4,35 млн. тонн или 480,5 кг/жителя, рост 5% с 2002 года. Из этого количества составляли в 2005 году (в скобках данные 2002 года): 0,6% - опасные отходы, 33,9% - возврат материала (металл, бумага, пластик и т.п.), 10,5% (8,5) - биологическая обработка, 50,2%(40,2) – сжигание для производства энергии, вывоз на свалку – 4,8%(19,8). К примеру, в Стокгольме количество собираемых отходов 543 кг/чел, количество отходов, сортируемых жителями для биологической обработки выросло с 2002 по 2008 год с 500 до 4475 тонн. Помимо этого, переработке подлежит 4,5 млн. тонн шлама промышленных стоков. Рост и эффективизация утилизации муниципальных, промышленных и сельскохозяйственных отходов и других местных ресурсов биомассы имеет огромное значение не только для охраны окружающей среды и экономики, но и, благодаря использованию новейших технологий, для надежного обеспечения жителей теплом, электроэнергией и моторным топливом.

Одним из направлений использования биомассы является получение из нее биогаза путем газификации или анаэробного брожения. Производство биогаза из органических продуктов (пищевых отходов, предприятий пищевой промышленности, отходов животноводческих ферм и птицефабрик, боен, зерновых остатков, шлама водоочистных сооружений и т.п.) наращивает темпы как в Швеции, так и во всем мире. При этом совершенствуются технологии производства и расширяется область использования: биогаз используется эффективно как для производства тепла и электроэнергии, так и как моторное топливо. Росту производства биогаза способствует принятый в ЕС запрет на вывоз органических отходов на свалки. Сегодня в Швеции биогаз производится на более чем 230 установках, большая часть из них на водоочистных сооружениях. Самое большое производство биогаза (6 млн. nm^3 , из них 95 % моторный газ) на очистных сооружениях Хенриксдаль (Стокгольм). Его хватает для 55 автобусов, едущих по улицам Стокгольма. Метан получают здесь из сточных вод и органических отходов из канализации. В этом году сооружается еще одна линия для очистки газа, что позволит к 2011 году заправлять этим газом 140 автобусов. Крупные биогазовые установки сооружены для решения проблемы загрязнений от городского транспорта, например, в городах Уппсала и Линчепинг, где все городские автобусы и часть персональных автомобилей заправляются биогазом. Эти установки, так же, как и ряд других в качестве сырья используют субстрат, состоящий из разных органических отходов. Исследования позволяют выбрать оптимальный состав сырья и режим обработки. Сырье для биогаза в Швеции: 57% шлам очистных сооружений, 15,3% отходы боен, 13,8 сортированные пищевые отходы, 7,2% отходы пищевой промышленности, 3,4% навоз, 3,3% - прочие.

Компания «Svensk Biogas» уже более 15 лет производит биогаз в Линчепинге. Здесь перерабатывается 55 000 тон сырья в год – отходы боен, навоз с местных ферм, шлам очистных сооружений, пищевые и молочные отбросы, что обеспечивает 5 - 6 % потребления моторного топлива в Линчепинге (140 000 жителей), где построены 13 заправок и 1 автобусное депо, на биогазе ездят 68 автобусов, более 1 000 автомобилей и 1 поезд. Удобрения (остатки от производства биогаза) продают 30 фермерам. В Линчепинге биогаз замещает 5 млн. литров бензина и дает снижение выбросов CO_2 экв на 12 000 тонн в год (сжигание 1 л бензина дает выброс 2,4 кг CO_2).

Все более широко используются для производства биогаза пищевые отходы, что особенно важно для больших городов. Уникален опыт эксплуатации установки «Växtkraft» вблизи города

Вэстерос. Инициатива с 1990 года исходила от 17 фермеров, занимающихся земледелием и нуждающихся в органических удобрениях. Вместе с тем фирма VafabMiljö, занимающаяся вывозом мусора, планировала увеличить биологическую обработку пищевого мусора. Из 144 000 семей в регионе 90% сортирует пищевые отходы и 14 000 тонн идет в субстрат вместе с 2000 тоннами шлама и 5000 тоннами зеленой массы, выращиваемой фермерами. В результате получаемый после облагораживания газ (23 000 МВтч) замещает 2,5 млн литров бензина, получаемые биоудобрения возвращают в землю 100 тон азота, 11 тон фосфора и 60 тон калия, выбросы CO₂ уменьшились на 5 000 тонн/год.

Согласно расчетам, в Швеции производство биогаза более выгодно, если он используется не для производства тепла и электроэнергии, а в качестве топлива для транспортных средств, что является большим стимулом для развития такого производства. Для владельцев транспортных средств биогаз дешевле бензина и дизеля более, чем на 20 %, кроме того, они часто получают льготы, например, бесплатные стоянки и др. Рост использования биогаза как моторного топлива идет параллельно с использованием природного газа для этих же целей. Количество моделей газовых автомобилей и спрос на них растет параллельно с использованием природного газа для этих же целей. В 2004 году было газовых автомобилей в мире 4 100 000, в России - 41 800, в Китае – 97 200, в Бразилии – 1 000 000, в США – 130 000, в Европе – 606 000, в Аргентине – 1 300 000, в Пакистане – 475 000, в 2008 году – в мире 8 000 000, в России – 95 000, в Европе – 830 000.

Сеть газозаправочных станций быстро увеличивается. Энергетическая компания E.ON оценивает производство биогаза в 2020 году в 10ТВтч, из них 8 для производства моторного топлива, 2 – для тепла. Это позволит обеспечить Директиву ЕС. Шведская Газовая Ассоциация прогнозирует производство 3 ТВтч уже в 2013 году, из них 2 – для производства моторного топлива. Национальная цель – биологическая обработка 35 % органических отходов в 2010 году выполняется.

UTILISATION OF ORGANIC WASTE FOR TRANSPORT BIOFUEL PRODUCTION – STRATEGY OF DEVELOPMENT OF THE BIG CITIES IN SWEDEN

T. Stern,

e-mail: tatjana.stern@et.slu.se

Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Eenergy and Technology, P.O. Box 7060, 75007 Uppsala, Sweden. <http://www.et.slu.se>.

In Sweden, the large growth of biofuel energy use since the 1980s has in many ways been a result of policy measures such as carbon dioxide (CO₂) taxes and government funding for conversion from fossil fuels to biofuels. Increase of renewable energy implies from 44 % in 2008 to 49 % 2020. According the EU fuel directive biofuel should represent at least 10 % of all vehicle fuel consumption in the EU by 2020.

Environmental targets for waste treatment determined that at least 35 % of food wastes from households, restaurants and shops should be recycled through biological treatment by 2010, at least 60 % of the phosphorous in sewage should be recycled to productive land. The deposition of organic waste in landfills was banned in Sweden in 2005. In 2007, around 18 % of food wastes were treated biologically in various compost and biogas plants. In 2007, around 18 % of food wastes were treated biologically in various compost and biogas plants.

The primary objective of the national policy is to encourage industry and businesses to adopt technologies that minimize waste, conserve resource and are energy efficient. It is very important to promote "green" lifestyles, to preserve resources for future generation.

Transport is becoming more and more important in society. In Sweden the use of diesel oil and petrol for domestic transport has increased from 47 TWh in 1970 to 96 TWh in 2007. Use of renewable motor fuel was 4%. A change to bio-based fuels is therefore an important step towards a more sustainable society.

From a global environmental point of view, utilisation of organic residual biomass may be an ideal solution for transport biofuel production by biogas process. The biogas process takes care of society's waste products (food waste, sewage sludge, manure, various wastes from the food industry etc.) and returns energy in the form of biogas and nutrients in the form of bio-manure. In this way, organic wastes become a resource in the recycling of energy and nutrients between urban and rural areas, and between production and consumption.

The biogas production brings together three useful processes: waste treatment, receiving of biomethan and fertilizer. The biogas process is a multifunctional process which requires to assemble many participants from industry, households, agriculture, transport branch etc.

To utilize biogas as a motor fuel, carbon dioxide and corrosive substances have to be removed. The technology of biogas cleaning by use of water scrubber is well proven in large-scale applications. The cleaned gas was then stored in a high-pressure storage unit at 200 bar.

Several Swedish towns have invested in biogas as renewable vehicle fuel. Biogas buses are at present in traffic in ten Swedish towns in constantly increasing amount. Stockholm has also invested in four biogas-powered boats (also known as water buses). In 2005 it was inauguration of the world's first biogas-powered train in Linköping. Increased utilisation of municipal and agricultural waste and other local biomass resources is of the great importance to secure a transport fuel supply, to improve the municipal economy and to improve the local and global environment. Until 2008 the Government encouraged building of 61 of biogas filling station throughout the country. The biogas is used as fuel for cars, buses, refuse collection trucks etc.

2010 the European Green Capital Award went to Stockholm that as a city which has achieved high environmental standards. Stockholm has ambitious goals for further environmental improvement and sustainable development, and can act as a role model to inspire other cities and promote best practices in other European cities.

УТИЛИЗАЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ НА ИХ ОСНОВЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПРИРОДНЫМИ ПОЛИСАХАРИДАМИ

Прут Э.В., Роговина С.З., Новиков Д.Д., Алексанян К.В.

*Учреждение Российской академии наук Институт химической физики
им. Н.Н. Семенова РАН, ул. Косыгина, 4, Москва, 119991*

Состояние и объемы современного индустриального производства, взаимодействие промышленных продуктов с окружающей природной средой достигли сейчас таких масштабов, что природа не может обойтись без сознательной деятельности человека в ее защиту. В этой связи необходимость проведения значительных по стоимости работ для снижения ущерба, наносимого окружающей среде, вследствие ее загрязнения химически стойкими полимерными материалами, представляется очевидной.

Одним из основных направлений в решении этих задач является экономичная и эффективная подготовка полимерных отходов для переработки и дальнейшего применения в качестве вторичного сырья, что в свою очередь, требует увеличения инвестиций на исследования и создание новых процессов.

Известно, что самыми крупнотоннажными полимерными отходами являются отработанные изделия из термопластов, среди которых основную долю занимают полиолефины (полиэтилен низкой и высокой плотности, полипропилен). Непосредственная переработка полимерных композиций на их основе обычно не приводит к получению материалов и изделий с уровнем показателей, сравнимых с аналогичными характеристиками исходных полимеров, однако их использование в смесевых системах при соответствующем подборе компонентов и модифицирующих соединений может привести к созданию материалов с улучшенными параметрами.

Полимерные смеси и композиции представляют собой материалы, обладающие широким спектром свойств: от упрочненных эластомеров и ударопрочных пластиков до стеклопластиков и полимербетонов. Широкое варьирование условий смешения, в особенности интенсивности механического воздействия, позволит контролировать степень однородности полимерных смесей на различных структурных уровнях и формировать материалы со свойствами, отличными от свойств исходных компонентов.

Одним из наиболее перспективных путей создания частично или полностью разлагаемых полимерных материалов является их получение из смесей синтетических и природных полимеров. Эта концепция, согласно которой увеличения биоразлагаемости полимерного материала можно достигнуть путем добавления биоразлагаемого компонента была предложена в 70х годах XX столетия.

Отличительной особенностью подобных смесей является сохранение необходимых эксплуатационных характеристик в течение всего срока их использования наряду со способностью к биодegradации. В общем случае введение биоразлагаемых добавок облегчает разложение полимерного материала под действием микроорганизмов. Суть этого воздействия заключается в том, что микроорганизмы, в частности грибы, развиваются на поверхности полимерного материала за счет поглощения содержащихся там питательных веществ природного происхождения. В результате процессы деструкции, в том числе и окисление, протекают более интенсивно и приводят, в конечном итоге, к разложению материала.

Особый интерес среди подобных композиций представляют смеси на основе полиолефинов и легко разлагающихся в естественных условиях и постоянно воспроизводящихся природных полисахаридов, таких как целлюлоза, крахмал, хитин, хитозан и пр.

В условиях интенсивных сдвиговых деформаций получены порошковые смеси полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) с природными полисахаридами при различных соотношениях компонентов.

При смешении ПЭНП с природными полисахаридами и их производными в условиях воздействия интенсивных сдвиговых деформаций происходит образование порошков, несмотря на то, что исходные полисахариды являются неплавкими полимерами. Полученные из этих порошков пленки обладают достаточно высокими механическими характеристиками, а их биодegradируемость зависит от природы используемого полисахарида и его содержания в композиции.

С использованием метода ТГА проведено исследование термических свойств полученных в экструдере биоразлагаемых смесей на основе полиэтилена и природных полисахаридов. Установлено, что композиции имеют более высокую температуру разложения, чем исходные полисахариды.

ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ПЛАЗМЕННО-РАСПЛАВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗИФИКАЦИИ ОТХОДОВ

Коробцев С.В.

*Институт водородной энергетики и плазменных технологий
 РНЦ «Курчатовский институт» 123182, Москва, пл. Курчатова, 1*

Газификация твердых бытовых и промышленных отходов, биомассы, а также каменного угля и торфа представляет собой чрезвычайно актуальную задачу, поскольку позволяет не только с высокой эффективностью использовать твердые углеводороды в качестве энергетического и/или химического сырья, но и обеспечить при этом соблюдение высоких стандартов, предъявляемых в настоящее время к энергетическим технологиям. Не забывая о необходимости решения известных экологических проблем, связанных с утилизацией отходов, следует иметь в виду, что промышленные и бытовые отходы в больших городах являются естественным ресурсом для производства эффективного энергоносителя – водорода. Согласно недавнему отчету Лондонского Водородного Партнерства и Мэри Лондона к 2020 году из городских отходов можно будет производить 140 тонн водорода в день, что более чем достаточно для обеспечения водородом всего автобусного парка города (при переводе его на экологически чистое топливо – водород).

Плазменно-расплавная технология является универсальной по исходному перерабатываемому сырью и способствует значительному снижению техногенной нагрузки на природную среду за счет экологически чистой и безотходной газификации твёрдой органики (включая каменный уголь и торф), получения эффективного энергоносителя - синтез-газа (водорода) с последующим использованием его в энергетике, химическом производстве и т.д.

Проведенный теоретический и экспериментальный анализ процесса газификации подтвердили возможность эффективной газификации твёрдых углеводородов в синтез-газ в расплаве металла, при насыщении последнего кислородом воздуха. Достигнута удельная производительность процесса более 3600 м³ синтез-газа в час с 1 м³ расплава.

ENERGY AND ENERGY-CARRIER PRODUCTION BASED ON PLASMA-MELT TECHNOLOGY OF WASTES GASIFICATION

S.V. Korobtsev

*Hydrogen Energy and Plasma Technology Institute
 RRC "Kurchatov institute", Kurchatov sq., 1, 123182, Moscow, Russia*

КАТАЛИТИЧЕСКИЙ ПИРОЛИЗ ТОРФА И ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ

Косивцов Ю.Ю., Сульман Э.М., Луговой Ю.В.

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Тверской государственный технический университет»
(ГОУ ВПО «ТГТУ»)*

Получение энергии из возобновляемого органического сырья является достаточно актуальной задачей. Применение каталитических технологий при производстве топлив позволяет интенсифицировать процессы рафинирования и облагораживания низкосортного природного сырья, приводя к снижению стоимости и повышению экологичности топлив. Такие технологии могут применяться при переработке органического сырья, такого как торф и органические отходы. Большинство процессов переработки органического сырья с целью получения энергии включают в себя стадии газификации или пиролиза.

Пиролиз торфа и других органических субстратов с целью получения тепловой энергии, протекает при высоких температурах с выделением в окружающую среду вредных веществ, ухудшающих экологию. Применение катализа позволяет снизить температуру проведения данного процесса, что решает проблему загрязнения окружающей среды, а также упрощает конструкцию теплогенераторов, не снижая при этом КПД установок.

В данной работе в качестве катализаторов процесса пиролиза торфа использовались глины - алюмосиликатные минералы, сопутствующие торфяным залежам: мергель, бентонит, голубая глина, каолин. Важным достоинством этих материалов является дешевизна и доступность, а также возможность решения технологических проблем, возникающих при разработке торфяных месторождений.

Основным сырьем для исследований служил верховой торф с показателями: степень разложения - 30%, зольность - 5%, дисперсность - 400 м²/кг, влажность - 20%.

Эксперименты по каталитическому пиролизу торфа проводились в температурном диапазоне 350 - 500° С. Концентрации катализаторов по отношению к массе навески торфа имели следующие значения: 1, 2, 3, 4, 5 и 10%.

Наилучшие результаты наблюдались в присутствии голубой глины (Kaolin blue) в концентрации 2% от массы навески торфа при температуре 440°С. При данных условиях проведения эксперимента выход углеводородов, а также теплота сгорания получаемого пиролизного газа значительно превышала эти показатели по сравнению с торфом без добавления алюмосиликатных минералов. Было обнаружено, что при температуре 440°С скорость реакции процесса пиролиза и теплота сгорания горючего газа имели наибольшее значение.

В результате проведенных экспериментов было выявлено, что применение бентонитовой и голубой глины в качестве катализаторов при обработке пиролизных газов торфа повышает выход углеводородов в 2,1 и 2,5 раза соответственно. Изучена кинетика пиролиза и выдвинута гипотеза о механизме процесса.

JOINT CATALYTIC PYROLYSIS OF PEAT AND POLYMERIC WASTES IN THE PRESENCE OF IRON SUB-GROUP METAL CHLORIDES

Kosvtcov Yu.Yu., Sulman E.M., Lugovoy Yu.V.

*Tver state technical university, the department of biotechnology and chemistry,
 170026, Tver, A. Nikitin 22 av.*

The aim of this investigation is the study of activity of iron sub-group metal chlorides in the process of joint peat and polymeric wastes processing by low-temperature catalytic pyrolysis method. The process occurs with formation of liquid and gaseous energy carriers, which can also be used as chemical stuffs.

Iron sub-group metal chlorides in concentration varied from 1 to 10% (wt.) were used as the catalysts of pyrolysis. The process was conducted in fixed bed reactor in inert gaseous atmosphere at the temperature interval of 350 - 550 °C.

Joint processing of polymeric wastes and peat allows modeling the pyrolysis processes and determining the applicability of the used catalysts for various types of organogenic raw materials including biomass and polymeric wastes. Chosen design of the reactor allows increasing the rate of polymer destruction due to the exclusion of reagents mixing regime. The use of metal chlorides as the catalysts favors to the increase of the rate of organogenic raw materials destruction processes due to the dehydrogenation of carbon atoms, which in turn promotes the decrease of carbon-carbon bond strength.

All the investigated catalysts were found to promote the increase of liquid fraction mass and the decrease of solid carbon-containing residue mass up to 10 - 30%. Cobalt catalyst revealed the highest selectivity with respect to liquid products formation. The use of the catalysts in low-temperature peat and polymeric wastes pyrolysis process was found to favor the increase gaseous products volume up to 50% as well as unsaturated hydrocarbons volume in 1.2 folds in comparison to not catalytic process.

The influence of the temperature, humidity, concentration and type of the catalyst on the process rate, conversion and selectivity was investigated. The optimal conditions of the joint peat and polymeric wastes low-temperature catalytic pyrolysis process were determined. The optimal temperature was found to be 450 – 550 °C, and the concentration of cobalt-containing catalyst – 1 - 5%.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ, ОРГАНИЧЕСКИХ И УГЛЕВОДОРОДНЫХ ОТХОДОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ И ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ

Чижиков А.Г.*, Кокарев В.А.**

** ГНУ ВИЭСХ, 109456, г. Москва, 1-й Вешняковский проезд, д. 2*

*** ООО «Спецмонтаж», 170040, г. Тверь, пр-т 50 лет Октября, д. 45А*

На основе проведенных исследований разработан экологобезопасный и энергосберегающий технологический процесс переработки различных отходов методом пиролиза в электрическую и тепловую энергию, предусматривающий получение газообразной, жидкой и твердой фракций путем следующих операций: сортировка – загрузка – подсушка – пиролиз – конденсация и очистка – дожиг угледобной фракции (при необходимости). Создана и предварительно испытана модульная установка для реализации процесса производительностью 10-12 м³/сутки на сырье плотностью 250...300 кг/м³, агрегатируемая с дизель-генератором мощностью 60 кВт. Процесс и установка защищены патентами РФ № № 2235947 и 2353856.

При работе установки образующиеся пирогазы поступают в теплообменники для частичной конденсации в горючую жидкую фракцию, которая после очистки может направляться в топливную систему дизель-генератора. Несконденсировавшиеся пирогазы, в которых присутствуют вредные хлорсодержащие вещества, подводятся в камеру сгорания дизеля, где они при температуре около 2500°C и давлении более 100 МПа полностью нейтрализуются. Энергосбережение обеспечивается также использованием выхлопных газов дизеля с температурой 400-600°C для пиролиза сырья в реакторе.

Испытания подтвердили эффективность процесса и установки. За 16,1 ч работы установки получено: 960 кВт·ч электроэнергии, 4,8 т технической воды температурой около 80°C, 360 литров горючей жидкой фракции.

Проведены независимые анализы газовых выбросов в атмосферу и воздуха в зоне обслуживания установки – всего по 21-му показателю, в т.ч. по уровню шума. Результаты анализов показали, что они в 4-76 раз меньше ПДК.

Дальнейшие работы должны быть направлены на оптимизацию параметров и режимов, определение размерного ряда установок и доведение установки до технического уровня, необходимого для проведения приемочных испытаний.

ENERGY-EFFICIENT, ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGICAL PROCESS AND INSTALLATION FOR THERMAL PROCESSING OF SOLID WASTE, ORGANIC AND HYDROCARBON WASTES INTO ELECTRICITY AND HEAT

Chizhikov A.G. *, Kokarev V.A. **

* SSI VIESKh, 109456, Moscow, 1 st Veshnyakovskaya travel, 2

** ООО Spetsmontazh “, 170040, Tver, Prospekt 50 let Oktyabrya, d. 45A

Based on research developed environment-friendly and energy-efficient workflow for processing various wastes by pyrolysis in the electrical and thermal energy, providing for obtaining a gaseous, liquid and solid fractions by the following operations: sorting - load - drying - pyrolysis - condensation and cleaning - reburning uglepodobnoy fraction (if necessary). Created and pre-tested modular system for the implementation of the process performance 10.12 m³/day of raw material density 250 ... 300 kg/m³, agregatiruemaya with a diesel-generator capacity of 60 kW. Process and installation of patented RF № 2235947 and 2353856.

During work of plant formed *pyrogas* come in heat exchangers for partial condensation of flammable liquids, which after purification can be sent to the fuel system of diesel generator. Neskondensirovavshiesya *pyrogas*, in which there are harmful chlorinated substances, summed up in the combustion chamber of diesel, where they are at about 2500°C and pressure over 100 MPa completely neutralized. Energy conservation is also ensured by the use of diesel engine exhaust gases with a temperature of 400-600°C for pyrolysis of raw materials in a reactor.

Tests confirmed the effectiveness of the process and installation. Over 16.1 hours of work of electricity, 4.8 tons of industrial water-installing received: 960 kW temperature around 80°C, 360 liters of combustible liquid fraction.

Conducted independent analysis of gas emissions and air quality in the service area of the installation - all on 21-th indicator, including the level of noise. The results showed that they are 4-76 times smaller than the MAC.

Further work should be aimed at optimizing the parameters and modes, the definition of the size of a number of installations and installation to bring the technical level required for acceptance testing.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА И ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО) В XX ВЕКЕ ПО РЕГИОНАМ МИРА

Ищенко О.В., Якшилов Д.С., Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26.

Ретроспективный анализ изменения морфологического состава ТБО необходим, прежде всего, как основа долгосрочного прогноза состава отходов для принятия стратегических управленческих решений по развитию городского хозяйства.

В докладе дана информация морфологическом составе и объемах накопления ТБО по регионам мира начиная с 20-х годов XX века по настоящее время. Именно к этому периоду относится первая достоверная информация о составе именно ТБО.

Так же в докладе приводятся сведения о других характеристиках ТБО – плотности и влажности, теплотворной способности и общему микробному числу отходов городов СССР, России и зарубежных стран.

Сопоставление данных показывает, что в XX веке произошло три события, коренным образом отразившихся на составе отходов – во-первых переход к централизованной системе канализации, во-вторых переход от угля к жидким и газовым топливам с одновременной централизацией отопления и, в-третьих, появление полимерных материалов.

Авторы выражают благодарность руководству Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова (г. Москва) за предоставление доступа к фондам библиотеки.

BACKWARD ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL FORMULATION AND MAIN PROPERTIES OF SOLID DOMESTIC WASTES (SDW) IN THE XX-TH CENTURY FOR DIFFERENT WORLD REGIONS

Ischenko O.V., Yakshilov D.S., Garabadjiu A.V., Kozlov G.V.

Saint-Petersburg state institute of technology (technical university), 190013, St-Petersburg, Moscow prospect, build. 26.

Retrospective analysis of morphological formulation changes of SDW is foremost necessary especially as the basis for long-term prediction of waste composition. Such prediction is obligatory for taking strategic management decision in developing urban city economy.

In this report the information concerning the amounts of storage and morphological formulation of SDW in different regions of the world starting from the 20-th of the XX-th century is presented.

The first reliable information concerning the composition of SDW refers just to this period.

Some other characteristics of SDW such as density and dampness, calorific capacity and total microbic number of wastes for several cities of the former USSR, Russia and some foreign countries are given in the presented report.

Correlation of the data elucidates three key events of the XX-th century that have changed the formulation of the wastes. These key events are: transition to central waste waste-water pumping, replacement of coal for liquid and gas fuel with simultaneous centralization of heating system and introduction of polymer materials into our life.

The authors are thankful to the leading team of the Academy of Municipal Economy named after K.D. Pamfilov (Moscow city) for the permission to work in the funds of the Academy's library.

ПРИМЕНЕНИЕ ОТРАБОТАННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ГИДРОЛАЗ

Ковалева Т.А.¹, Артюхов В.Г.¹, Макарова Е.Л.¹, Холявка М.Г.¹, Беленова А.С.¹, Сливкин Д.А.²

¹*Воронежский государственный университет,*

394006 Воронеж, Университетская пл. 1

²*Российский университет Дружбы народов, Москва*

В настоящее время большое внимание уделяется экономному и рациональному использованию сырья, переработка которого направлена на получение легко разрушаемых полимеров или использование в качестве матрицы для иммобилизации ферментов, как гетерогенных биокатализаторов пищевой технологии.

В связи с этим, мы использовали для иммобилизации глюкоамилазы, инулиназы, липазы ряд ионообменных смол (АВ-17-2П, КУ-2, АВ-17-2П), отходов производства, применяемых для осветления сахаро-рафинадных сиропов, в циклах очистки воды на различных предприятиях или при получении аминокислот. Причем данные адсорбенты полностью не могли быть регенерированы и далее использованы в промышленной технологии, и не могли быть полностью регенерированы и далее использоваться в промышленной технологии.

Показано, что наибольшей каталитической активностью обладают гидролазы, иммобилизованные на анионите АВ-17-2П, используемом для очистки сахаро-рафинада в производственных условиях 400 циклов. В процессе эксплуатации АВ-17-2П в промышленной технологии анионит приобретает свойства амфолита, нарушается и степень сшивки.

При использовании неотмытого от красящих веществ ионообменника связывание энзимов происходило менее эффективно, так как большинство функциональных групп носителя занято обратимо сорбированными окрашенными компонентами. Практическое применение таких препаратов нецелесообразно, так как может происходить загрязнение продуктов ферментативного катализа окрашенными компонентами.

APPLICATION FULFILLED ION EXCHANGE RESINS FOR IMMOBILIZE HYDROLYSES

Kovaleva T.A.¹, Artyukhov V.G.¹, Holjavka M.G.¹, Belenova A.S.¹, Makarova E.L.¹, Slivkin D.A.²

¹*The Voronezh state university, 394006 Voronezh, University square 1*

²*Russian University of Peoples Friendship*

In present times the economical and rational use of the raw materials which processing is directed on reception of easily destroyed polymers or use as a matrix for Immobilization enzymes, as heterogeneous biocatalysts of food technology.

In this connection, we used for immobilized glucoamylase, inulinase, lipase a number ion exchange resins (АВ-17-2П, КУ-2, АВ-17-2П), the production wastes applied to clarification saharo-rafinadnyh of syrups, in water treating cycles at the various enterprises or at reception of amino acids. And the substaines adsorbshenes completely could not be recycled and further are used in industrial technology, and could not be completely recycled and further be used in industrial technology.

It is shown that the greatest catal activity of hydroxilases, immobilizes on anionite АВ-17-2П, used for saharo-lump sugar clearing lump sugar under production conditions 400 cycles possess. In the process of use of АВ-17-2P in industrial technology the anionite gets properties of ampholine, degree of cross-linkage is broken also.

The use not washed from painting substances ion exchange linkage enzymes occurred less effectively as the majority of functional groups of the carrier is occupied reversible sorbchines by the painted components. Practical application of such preparations is inexpedient, as there can be a pollution of products enzymes catalyzes the painted components.

ANAEROBIC BIOFILM SYSTEM FOR BIOGAS PRODUCTION

Eszter Szentgyorgyi, Nandor Nemestothy, Katalin Belafi-Bako

*Research Insitute of Chemical and Process Engineering, University of Pannonia,
 P.O.Box 158, H-8200, Veszprem, Hungary*

As a result of growing claim for animal products, an increasing demand for animal breeding has occurred. The main co-product of stock-raising is animal manure, representing a significant pollution threat for environment. To avoid over fertilization on agricultural fields it is really important for environmental protection reasons and also remarkable for economical reasons. The most promising technology in the disposal of agro-industrial organic wastes is its biodegradation under anaerobic circumstances. Anaerobic digestion has several benefits like cutting quantities of disposable sludge, reducing odors and pathogens and in additional it produces biogas, in environmental aspect a renewable resource [1].

To enhance biogas production and produce a methane rich final product an integrated anaerobic membrane bioreactor filled with moving biofilm carriers was designed.

In our work the intensification of anaerobic fermenter was investigated, by using polyvinyl-alcohol (PVA) gel beads as biofilm carriers [2]. The solid retention time can be increased by attaching microorganisms to PVA-gel beads, hereby the efficiency of biogas production can be improved.

Two laboratory-scale anaerobic fermenters were run in parallel for 50 days, one with biofilm carriers and one without. The results showed that in the carrier filled fermenter, as a consequence of biofilm formation, the efficiency of biogas production was enhanced by 28 %, compared to the control system. Moreover the COD concentration of the effluent was decreased with 80-88 %, 10 % higher than the control reactor.

1. Holm-Nielsen J.B., Al Seadi T., Oleskowicz-Popiel P., The future of anaerobic digestion and biogas utilization, *Biores. Techn.* 100 (2009) 5478-5484.

2. Zhang L., Wu W., Wang J., Immobilization of activated sludge using improved polyvinyl alcohol (PVA) gel, *J. of Env. Sci.* 19 (2007) 1293-1297.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Бессмертных А.В., Зайченко В.М.

*Объединенный институт высоких температур РАН,
125412, Москва, Ижорская ул. 13, корп.2. ОИВТ РАН*

Представлены результаты исследований, проводимых в ОИВТ РАН, в области создания новой технологии комплексной переработки углеродсодержащих отходов с получением газообразного топлива. В настоящее время существуют две основные технологии конверсии углеродсодержащего сырья, в общем случае биомассы, в газообразное топливо: пиролиз и газификация. При пиролитической переработке возможно получение газа с теплотворной способностью около 2500 ккал/м³. Одновременно с энергетическим газом при пиролизе образуется твердая и жидкая фазы, утилизация которых представляет значительные сложности. В силу этих причин технология пиролиза в энергетике не используется. При газификации основным продуктом процесса является энергетический газ, теплотворная способность которого не выше 1100 ккал/м³ и температура горения не превышает 1600°C. Использование газа с такими теплотехническими характеристиками в современных энергетических и промышленных агрегатах, рассчитанных на высокие тепловые нагрузки, неэффективно.

Технологии ОИВТ РАН позволяют осуществлять безотходную переработку биомассы (отходов) с получением газообразного топлива с теплотворной способностью 3000 ккал/м³ и температурой горения не ниже 2000°C, что обеспечит эффективное использование получаемого газа в энергетике и в агрегатах огневой промышленной теплотехники. Получение высококалорийного газа при переработке углеродсодержащих отходов позволяет решить задачу создания энергетики, работающей на местных топливно - энергетических ресурсах. В Москве ежегодно образуется около 200 тыс. тонн древесных отходов, утилизация которых требует значительных затрат. Термическая переработка имеющихся в Москве древесных отходов по разрабатываемой технологии позволит получить 40 МВт электрической мощности и 60 МВт тепловой. По данной технологии с получением электрической и тепловой энергии могут также перерабатываться сортированные ТБО. Прототип автономного энергокомплекса для совместной выработки электрической и тепловой энергии на базе реактора термической переработки углеродсодержащих отходов и газопоршневой машины создан в ОИВТ РАН.

NEW TECHNOLOGY OF WASTE THERMAL PROCESSING WITH PRODUCTION OF GASEOUS FUEL

Anatoly Bessmertnykh, Victor Zaichenko

Results of the researches which are carried out in the Joint Institute for High Temperatures (JIHT) in the field of new technologies creation for complex processing carbon-bearing waste with the aim of gaseous fuel production are presented. Now there are two basic technologies of carbon-bearing raw materials, generally a biomass, conversion in the power gaseous fuel: pyrolysis and gasification. Using the pyrolysis processing it is possible to produce gas with calorific value about 2500 kcal/m³. Simultaneously with power gas the solid and liquid phases of the biomass thermal decomposition process it is formed during the pyrolysis process which processing represent considerable complexities. Based on this reason the pyrolysis technologies not use in practice. The main product of gasification process is power gas, with calorific

value not above 1100 kcal/m³ and temperature of burning which does not exceed 1600°C. Use of gas with such heating characteristics in the modern power and industrial units adjust on high thermal loadings, inefficiently.

Technology developed in the JHT allow to carry out nonwaste production of carbon-bearing raw materials with reception of gaseous fuel with heating value approximately 3000 kcal/m³ and burning temperature not low than 2000°C that will provide an effective utilization of received gas in power and industrial heating installations. Development technology of high calorific gas production from biomass and other carbon bearing raw material such as wood and household waste allows solving a problem of power engineering creation based on local fuel and energy resources. In particular, in Moscow it is formed about 200 thousand tons of the wood waste annually which processing demands considerable expenses. Thermal processing of a wood waste in Moscow with using developed technology of high-calorific gas production will allow receiving 40 MWt electric capacity and 60 the thermal. The developed technology can be used for production electric and thermal energy from households. The prototype of an autonomous power complex for simultaneously production electric and thermal energy on the basis of the new technology of thermal processing carbon bearing raw material and gas pistol plant is created in JHT of RAS.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ТОНКОГО ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ

Н.В. Пигловский, Е.В. Романюк, Ю.В. Красовицкий, Чугунова И.А., Федорова М.Н.

*Воронежская государственная технологическая академия,
394019 г. Воронеж, пр-т Революции, 19*

Для улавливания пыли дисперсностью выше 2,5 мкм целесообразно использование фильтровальных комбинированных структур типа «волоконистый подслоя - металлокерамический зернистый подслоя». Такие структуры позволяют осуществлять очистку на высоком уровне, а их жесткая структура выдерживает производственные нагрузки. Фильтры такого типа позволяют комбинировать не только механические методы очистки, но и физико-химические: нанесение покрытия обладающего соответствующими бактерицидными действиями. Комбинированный фильтровальный элемент типа «волоконистый подслоя – жесткий металлокерамический подслоя» были апробированы в условиях производства и показали, что гидравлическое сопротивление на данных фильтровальных перегородках незначительно выше, чем на перегородках без волоконистого подслоя. Волоконистый подслоя позволяет увеличить срок эксплуатации металлокерамики и сократить длительность цикла регенерации. При этом эффективность фильтра значительно повышается [1, 2].

В качестве волоконистого подслоя также использовали стеклоткань, которая в сочетании с металлокерамикой позволяет создать пылеулавливающее устройство, способное работать с высокотемпературными пылегазовыми потоками.

1. Комбинированные фильтровальные структуры для высокоэффективного пылеулавливания [Текст]/ Красовицкий Ю. В., Романюк Е. В., Чугунова И. А., Федорова М. Н.//Строительные материалы. – 2009. - № 9. – с. 70-71.

2. Новые конструктивные решения зернистых фильтров и перспективы их применения при тепловой сушке в химической и пищевой технологиях / Ю.В. Красовицкий, Р.А. Важинский, Н. Н. Лобачева, Е.В. Романюк, А.А. Маньков. – Вестник тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - Т.14. - №3 – С. 608-614.

USE OF THE COMBINED FILTERING STRUCTURES FOR DUST CATCHING

Nikolay V. Piglovsky, Elena V. Romanyuk, Yury V. Krasovitsky, Irina A. Chugunova, Margarita N. Fedorova

Voronezh state technological academy, Voronezh, Revolution Avenue, 19

The filtering combined structures of type «a fibrous intermediate layer - a metal-ceramic granular intermediate layer» is used for catching of a dust by dispersion above 2,5 microns. Such structures allow carrying out clearing at high level, and their rigid structure maintains industrial loadings. Filters of this kind allow combining not only mechanical methods of clearing, but also physical and chemical: drawing of a covering possessing corresponding bactericidal actions. The combined filtering element of type «a fibrous intermediate layer – a rigid ceramic-metal intermediate layer» have been approved in industrial conditions and have shown that hydraulic resistance on the data filtering slightly above, than on partitions without a fibrous intermediate layer. Fibrous intermediate layer an intermediate layer allows to increase operation term and to reduce duration of a cycle of regeneration [1, 2].

Thus efficiency of the filter considerably increases.

As a fibrous intermediate layer also used fiber glass fabric with metal-ceramic allows creating the dust removal device, capable to work with high-temperature dust-gas flows.

1. The Combined filtering structures for highly effective dust catching [Text] / Yury V. Krasovitsky, Elena V. Romanyuk, Irina A. Chugunova, Margarita N. Fedorova //Building materials. – 2009. - № 9. – P. 70-71.

2. New constructive decisions of granular filters and their prospect using at thermal drying in chemical and food technologies / Yury V. Krasovitsky, Roman A. Vazhinsky, Natali N. Lobachyov, Elena V. Romanyuk, Alexandr A. Mankov. – Transactions of TSTU, 2008. - T.14. - №3 – P. 608-614.

ГИДРОСЕПАРАЦИЯ ОТХОДОВ

Цейтин К.Ф.¹, Островкин И.М.², Островкин П.И.²

¹ Экспертный совет МГД по экологической политике,

² ООО «Стройинжсервис»

Процесс ArrowBio (гидросепарации) представляет собой интегрированное решение, исключаящее первичное отделение или сортировку смешанных отходов при получении сортированных или несортированных отходов, как исходных элементов.

Отходы поставляют грузовиками и сбрасывают в большой распределительно – растворительный резервуар, где в свою очередь уже имеется жидкая фракция для поддержки гидро - механического разделения.

Предварительная подготовка отходов на жидкой основе и стадия отделения базируются на принципе того, что неорганические материалы, такие как металлы и стекло имеют больший удельный вес чем вода, в то время как пластмасса и поддающиеся биологическому разложению органические вещества, имеют удельный вес, который равен или меньше чем у воды. Тяжелые компоненты, опускаются на дно и, в последствии отделяются от органического потока, они включают в себя железосодержащие металлы, нежелезо-содержащие металлы, стекло и другие инертные материалы. Эти материалы проходят внизу обрабатывающую черту, где они разделяются рядом методов, включающих, в том числе магнитную силу, естественный и ручной круговорот течения.

Оставшиеся материалы возвращаются в растворяющий резервуар и проходят процесс легких материалов. Легкие органические отходы, уже отделённые от тяжелых компонентов, перевозятся через конвейер на решётку, где они промываются сильными водяными потоками и далее заходят в грубый щит, где мелкие элементы проходят через отверстия в отделение гидродавления. Более крупные элементы проходят на сортировочный конвейер где PET и HDPE отсеиваются вручную, магнит забирает металлы, пластмасса выдувается с использованием воздушного сита. Остальные материалы поступают в грубую нарезку, а затем в гидродробилку. Поддающийся биологическому разложению материал входит в фильтрующие системы. Здесь, остаточные загрязнения профильтровываются; гравий, песок, битое стекло, просеиваются с использованием осаждающего чана.

Большие элементы проходят через вторичное воздушное сито, а затем возвращаются для повторного цикла в системе, или выходят наружу для захоронения. Оставшаяся энергия богатая органическими водными растворами направляется к биологической смеси, содержащей биоразлагающий материал, органическое вещество, бумагу и другие субстанции, которые могут быть обращены в био-реакторах в воду и биогаз.

В биологическом отделении реактора жидкость подвергается двум другим процессам, эти процессы контролируются естественными микроорганизмами. В первом резервуаре биореактора, ацидогенетическая ферментация превращает комплекс органических материалов в простую кислоту и жирные кислоты. Кислота обогащенная органическим веществом подогревается до 36-40 градусов Цельсия и переводится в метанообработывающий реактор брожения, для анаэробной деградации органических материалов в чистые удобрения, воду и биогаз. Биогаз используется в энергетических целях и для разогрева метанообработывающего резервуара.

Этот технологический процесс отвечает европейским стандартам экологической безопасности, минимизирует выброс вредных веществ в окружающую среду. В качестве воды используются очищенные сточные воды, которые не сбрасываются.

Метод гидросепарации не опасен для окружающей среды.

1. Цейтин К.Ф., Островкин П.И. Управление сбором, переработкой и утилизацией ТБО. «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование в условиях экологического кризиса, Сборник научных трудов, М-2009, стр 171- 179

HYDROSEPARATION OF WASTE

TSEJTIN K.F.¹

Ostrovkin I.M., Ostrovkin P. I.²

¹ expert council of MCD on the ecological policy, the Honored ecologist of Russia

² «Stroyinjservis-2» Company Limited

The ArrowBio process (hydroseparation) represents the integrated solution which excludes primary separation or sorting of mixed waste on receipt of sorted or unsorted wastes, as initial elements.

Waste deliveries by trucks and dumps in a big distributive-dissolvent tank where in its turn there is a liquid fraction for support of hydromechanical division.

Preliminary preparation of a waste on a liquid basis and separation stage are based on a principle of that inorganic materials, such as metals and glass have specific weight which is more than water specific weight while plastic and organic matters giving in to biological moulding, have relative density which is equal or less than water one.

Heavy ingredients settle and, subsequently separate from an organic stream, it includes the ferruginous

metals, not ferruginous metals, a glass and other inert materials. These materials pass below processing line where they are divided by a number of the methods including, magnetic force, natural and manual circulation of a current. The remained materials are reverted in the dissolving tank and pass process of easy materials.

The easy organic waste already separated from heavy ingredients, is transported through the conveyor on a lattice where they are washed out by strong water streams and further come into a rough board where shallow elements pass through the holes to the hydro-pressure branch. Larger elements pass on a sorting carrier where PET and HDPE are sorted manually, the magnet takes away metals, and plastic is blown with use of an air sieve. Other materials enter in a rough rifling, and then in a hydro-grinder. The material giving in to biological moulding enters into filtrating systems. Here, residual impurities are filtered; gravel, sand, beaten glass, are riddled with use of a precipitating tub.

The big elements pass through the secondary air sieve, and then are reverted for a recurring cycle in the system, or leave outside for disposal.

The remained energy which is rich with organic water solutions goes to the biological mixture containing biodegradable material, organic matter, a paper and other substances which can be reversed in bioreactors in water and biogas.

In biological section of a reactor the liquid is exposed to two other processes, these processes are monitored by natural microorganisms. In the first tank of the bioreactor, acytogenetic fermentation transforms a complex of organic materials into simple acid and fatty acids. The acid enriched by organic matter, is warmed up to 36-40 degrees of Celsius, and to be transferred in methane-generating fermentation reactor, for anaerobic degradation of organic materials in pure fertilizers, water and biogas. Biogas is used in the power purposes and for a warming up of methane-treating tank.

This technological process answers to the European standards of environmental safety, minimizes exhaust of harmful substances in environment. As water the cleared sewage which are not dumped are used.

The hydroseparation method is not hazardous to environment.

1. Tsejtin K.F., Ostrovkin P. I. Management of collection, processing and recovery of hard domestic waste. «Environmental protection and harmonious nature management in the conditions of ecological crisis», Collected volume of scientific tractates, M-2009, pages 171 - 179

МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ НЕКОНДИЦИОННОГО ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ НА МОДУЛЬНЫХ ФЕРМЕРСКИХ УСТАНОВКАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК

Луканин А.В., Тахтарова Т.В.

ООО НПП Медбиопром, ООО НПП Инженерная экология.

129344, г. Москва, ул. Верхоянская, 18/2, e-mail: zosima51@bk.ru

В процессе деятельности элеваторов хранения зерна, мелькомбинатов, комбикормовых заводов и хлебокомбинатов в больших городах (мегаполисах) образуется достаточно большие количества некондиционного зерна, отрубей и отходов хлебопечения. Одним из способов утилизации этих отходов является их биотехнологическая переработка.

В результате переработки получается биомасса с содержанием белка до 45% сбалансированного по основным аминокислотам.

В 90-х годах из очищенных парафинов нефти в России производилось до 700 тыс тонн в год белково-витаминных добавок (БВД) для обеспечения животноводства полноценными кормами. В настоящее время по разным причинам в стране производится БВД не более 150-170 тыс. тонн в

год. Дефицит восполняется закупками по импорту, в основном, соевого шрота. Некоторые заводы БВК (белково-витаминных концентратов) перешли от использования в качестве органического сырья очищенных парафинов нефти к работе на отходах зернопроизводства. При этом используется существующее оборудование и технология. Это объясняет высокую цену готового (сухого) продукта.

Авторами предложен принципиально новый подход к решению данной проблемы.

Децентрализация производств БВД с переходом на создание модульных установок малой и средней мощности (сотни и тысячи кг в сутки). Это позволит перейти на выпуск продукции в новом качестве – «суспензионное молочко». Таким образом исключаются из технологического процесса самые энергоёмкие и дорогостоящие стадии - сгущения и сушки. В следствии этого расчётная цена готового продукта снижается 30-40%.

С исключением сброса в канализацию фугата от стадии сепарации содержащего неутрализованные питательного вещества, повышается качество готового продукта и снимаются нагрузки на очистные сооружения.

Разработана методика моделирования и проектирования установок на примере условного модуля производительностью 250 кг в сутки (по сухому продукту). Получены патенты на технологию подготовки сырья и процессы биосинтеза, разработана техническая документация на модульную фермерскую установку.

НОВЫЙ ЭКОНОМИЧНЫЙ ФЕРМЕНТЕР БОЛЬШОЙ ЕДИНИЧНОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВА И ДРУГИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Луканин А.В.

ООО НПП Медбиопром

129344, г. Москва, ул. Верхоянская, 18/2, e-mail: zosima51@bk.ru

В 60-90-х годах прошлого столетия в СССР было построено и пущено в эксплуатацию восемь крупных заводов по производству белково-витаминных концентратов (БВК) общей мощностью 1,2 млн.т в год. В качестве углеродного сырья использовались н-парафины фракций C_{14} - C_{19} . Основным промышленным аппаратом стал ферментер АДР-900-76 геометрическим объемом 900 м^3 , выполненный в виде тора $\varnothing 18 \text{ м}$ с равномерно расположенными по окружности 13 аэрационными самовсасывающими турбинами. Результаты эксплуатации этих ферментеров показали их определённые недостатки, в частности высокую металлоёмкость и нерациональное использование вводимой энергии.

Создан новый аппарат на базе ферментёра АДР-900-76. Вместо энергоёмких самовсасывающих турбин установлена оригинальная барботажно-эрлифтная система аэрации (Луканин А.В. и др. Аппарат для выращивания микроорганизмов. Пат. РФ, №2078807 от 10.05.97.). Воздух на аэрацию подается тремя турбовоздуходувками ТВ-200-1,4. Таким образом, при сохранении высокого коэффициента массопередачи сокращён ввод мощности с 4095 кВт (удельный $9,1 \text{ кВт/м}^3$) до 600 кВт (уд. 1,33), уменьшены удельные затраты эл. энергии на ввод O_2 с $1,07 \text{ кВт/кг}O_2$ до $0,59 \text{ кВт/кг}O_2$ и уменьшен вес ферментёра на 51 т (при весе одной турбины и воздуходувки 5т и 4,76т соответственно).

Предложенный аппарат испытан на Светлоярском заводе БВК. Результаты испытаний подтвердили расчёты тепломассообменных характеристик аппарата. Ферментёр рекомендуется для крупномасштабного производства белково-витаминных добавок из растительного сырья, например БЕЛКОВИТа (разработка НПП медбиопром).

УТИЛИЗАЦИЯ БИОГАЗА ОТ МЕТАНТЕНКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Луканин А.В., Сахарова А. И.

МГУИЭ, ООО НПП Медбиопром

129344, г. Москва, ул. Верхоянская, 18/2, e-mail: zosima51@bk.ru

В Москве ежедневно образуется до 5 млн.м³ сточных вод, которые в основном, проходят очистку на Люберецкой и Курьяновской станциях аэрации. При этом образуется до 1% осадков влажностью 97-89% от объема сточных вод. Эти осадки затем сбрасывают в анаэробных условиях в метантенках и после обезвоживания отправляют в отвал. В процессе сбрасывания образуется биогаз (30% CO₂: 70% CH₄) в относительном количестве 0,5-0,7 м³ на 1 кг. загруженного беззольного вещества (по сухому веществу). В пересчете на фактическую влажность общий выход биогаза для Москвы составляет до 500 000 м³/сут.

В настоящее время биогаз не подвергается разделению на составляющие и используется как низкокалорийное топливо (20 мДж/м³), обеспечивая работу заводских котельных либо автономных нагревателей осадков. При этом углекислый газ является балластом.

В тоже время потребность в углекислоте велика (выше 5 мил. тонн). И одним из способов получения является извлечение из отходящих газов ферментеров дрожжевых заводов содержащих 2-5% CO₂. И даже такие концентрации являются коммерчески целесообразными.

Разработан и запатентован способ извлечения CO₂ из биогаза метантенков. Извлечение углекислого газа производят 2-х ступенчатой абсорбцией 15-20% водным раствором моноэтаноламина (МЭА) при 25-28 атм., до остаточных концентраций 0,01%. Регенерация хемосорбента осуществляется снижением давления и повышением температуры. На регенерацию раствор сорбента поступает со степенью карбонизации 0,65 кмоль CO₂/кмоль МЭА, регенерируется до 0,1 кмоль CO₂/кмоль МЭА.

Выходящий из регенератора углекислый газ подвергается биологической дезодорации в вихревом массообменном аппарате, орошаемом раствором активного ила, получаемого во вторичных отстойниках в процессе очищения сточных вод.

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД, ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ КОМПОСТОВ

Луканин А.В. Тарасова Е.В.

МГУИЭ, ООО НПП Медбиопром

129344, г. Москва, ул. Верхоянская, 18/2, e-mail: zosima51@bk.ru

В Москву ежегодно в весенне-летний период завозят сотни тысяч тонн (до 1млн) плодородных почв с целью улучшения качества местных, обеднённых биогенными элементами и пересыщенными вредными продуктами антропогенного происхождения. Несмотря на то, что в последние годы чернозём, завозимый из других областей частично стали заменять искусственными почвами, получаемыми из отходов сельхозпроизводств, себестоимость завозимых почв с учётом доставки достаточна высока и составляет 1200-1500 рублей за кубический метр.

Нами разработана технология получения компостов из осадков городских сточных вод, избыточного активного ила и древесных отходов. Технология защищена патентами.

Люберецкие очистные сооружения в сутки обрабатывают до 3 млн. кубических метров сточных вод. При этом образуются (влажность 60-65%) десятки тысяч тонн избыточного активного ила (вторичные отстойники) и сырого осадка (первичные отстойники), в дальнейшем они совместно

сбраживаются в анаэробных условиях в метантенках. В настоящее время сброженные осадки вывозятся на полигоны захоронения. При этом очистные сооружения оплачивают транспортные услуги и услуги по захоронению этих осадков.

Предлагаемая технология предусматривает компостирование в аэрируемых буртах с поддержанием заданной влажности биомассы. При этом формируются различные композиции из материалов составляющих исходное сырьё для компостирования. Например: 20-40% сброженной в метантенках смеси осадков сточных вод и избыточного активного ила, 5-20% сырого осадка или 5-20% избыточного активного ила, либо 5-20% смесь сырых осадков и избыточного активного ила, до 15% древесной щепы размером 10-30 мм и и порядка 25-40% остатка подрешёточной фракции твёрдых бытовых отходов.

При производстве компоста контролируются технологические параметры (температура, влажность, наличие биогенных элементов и др.). Время компостирования составляет 28-40 суток.

Внедрение этой технологии в промышленных масштабах позволит существенно улучшить экономические показатели станций аэрации и полностью обеспечить Москву основной частью искусственных почв.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ С ПОЛУЧЕНИЕМ БЕЛКОВО - ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК

Луканин А.В.

ООО НПП Медбиопром

129344, г. Москва, ул. Верхоянская, 18/2, e-mail: zosima51@bk.ru

Основными экологическими проблемами деятельности пивоваренных заводов является утилизация избыточных пивных дрожжей, пивной дробины и очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.

В то же время в стране существует устойчивый дефицит в белково-витаминных кормовых добавках (БВД), необходимых для получения полноценных кормов для сельскохозяйственных животных. Так же далека от решения проблема обеспечения население страны пищевыми БВД. Дефицит восполняется закупками по импорту, главным образом, соевым шротом.

Один из вариантов утилизации остаточных пивных дрожжей с получением БВД – автолиз (ферментолиз). Внедрение этого решения полностью исключает их сброс в канализацию.

По результатам предварительных исследований и испытаний предложены следующие принципиальные подходы к решению указанной проблемы.

1. Реализация режима автолиза с использованием только нативных ферментов, присущих исходной культуре. При этом определяющими являются временные и температурные показатели по этапам процесса.

2. Производство БВД пищевого назначения с различным сочетанием продуктов технологий дрожжевого автолиза и производства глюкозо-галактозных сиропов, получаемых из отходов молочных заводов.

По результатам исследований и испытаний получен патент и подготовлены ТУ на готовую продукцию. Разработана научно-техническая документация на создание условного модуля производства БВД с переработкой 50м³ в сутки отработанных пивных дрожжей (5-7 т в сутки по сухому веществу). Таким образом, один модуль «разгружает» 5-6 пивоваренных заводов от необходимости сброса дрожжевых суспензий в канализацию.

ПОДСЕКЦИЯ 5.2 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

SUB-SECTION 5.2 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ ORAL REPORTS

MODERN MEMBRANE - COVERED AND AERATED TECHNOLOGIES FOR COMPOSTING AND WASTE DRYING – A MODEL FOR RUSSIA?

Dr. Wilhelm v. Trott

*Managing Director COMP-ANY GmbH
Grünbach, Germany*

Increasing waste is considered a challenge for the civil society today and in coming years. Looking at the hidden values in waste, the author develops a positive understanding of waste for matter recycling and energetic recovery.

In a description of membrane- covered, aerated waste treatment the technology and processes for composting and waste drying are presented.

A comparison to other technologies and processes reveals the advantages of membrane- covered aerated waste treatment in terms of investment, operation cost complexity mobility and flexibility.

It is recommended to use the proposed technology in a pilot operation in Russia in order to verify all parameters under Russian conditions.

БИОКОНВЕРСИЯ ЗЕРНООТХОДОВ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ БЕЛКОВЫЕ ПРОДУКТЫ.

Воробьёва Г.И.

ОАО «ГосНИИсинтезбелок», г. Москва.

Институтом ОАО «ГосНИИсинтезбелок» разработана и внедрена на Новополоцком заводе БВК (республика Беларусь) экологически чистая технология производства кормового продукта «Провита» путём биоконверсии зерноотходов дрожжами-сахаромицетами. В качестве сырья используются отруби, дерть и др.

Зерновые отходы представляют собой субстраты, содержащие органические и минеральные элементы, используемые в процессе биоконверсии зерноотходов дрожжами – сахаромицетами в белок.

Продуцентом белка при производстве «Провита» является культура дрожжей *S.cerevisiae* (diastaticus) ВКПМ – у 1218, способная синтезировать амилолитические ферменты и обладающая высокой скоростью роста.

Технология производства «Провита» состоит из следующих основных стадий:

1. Подготовка зерносмеси.
2. Ферментативная обработка зернового субстрата
3. Ферментация (биоконверсия зерносырья) дрожжами-сахаромицетами в промышленном

биореакторе.

4. Сгущение биомассы (на центрифугах и сепараторах).
5. Плазмолиз дрожжевых клеток.
6. Сушка плазмолизата.
7. Упаковка готового продукта.

Одной из важнейших особенностей производства «Провита» является использование в качестве биокатализатора процесса биосинтеза белка мицелия гриба *Fusarium sambucinum* MKF 2001-3.

На Новополоцком заводе БВК гриб выращивают в стерильных условиях и подают в промышленный биореактор в концентрациях $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-0}$ мг/л.

Положительное влияние гриба на рост дрожжей и качество их биомассы определяется химическим составом его мицелия.

Биомасса дрожжей – сахаромыцетов в сочетании с мицелием гриба *F.sambucinum* отличается не только высокой питательной ценностью, но также лечебно-профилактическими свойствами.

Испытания «Провита» в институте Птицеводства (ВНИТИП) показали, что он не только способствует увеличению привеса живой массы цыплят –бройлеров на 5% по сравнению с контролем, но и обеспечивает полную (100%) сохранность поголовья птицы.

Для создания отечественного производства лечебно-профилактических кормовых продуктов целесообразно использовать комплексные кормовые белковые продукты – синбиотики: сочетание кормовых белковых продуктов («Провит») с живыми микроорганизмами, обладающими пробиотическими свойствами.

Биоконверсия зерноотходов в кормовой белок и лечебно-профилактические белковые продукты может быть осуществлена как на крупных специализированных биотехнологических предприятиях так и на установках малой мощности (1-5т/сутки).

Эти кормовые продукты конкурентоспособны по сравнению с зарубежными аналогами и могут способствовать развитию отечественного животноводства.

BIOCONVERSION OF FODDER- GRAIN-WASTES INTO TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC PROTEIN PRODUCTS

Vorobyova G. I.,

doctor of biological science, professor

Joint stock company "State scientific research institute of the biosynthesis of protein substances" ("GosNII sintezbelok"). Russia, 109004, Moscow, B. Communist street, 27

By institute "GosNII sintezbelok" was developed and introduced into Novopolotsk BVK factory (republic Belarus) the non-polluting "know-how" technology of fodder product "Provit" obtaining by yeasts-saccharomycetes bioconversion of fodder- grain-wastes. Bran and others wastes are used as raw materials.

Grain wastes represent the substrata containing organic and mineral elements, used in the process of fodder- grain-wastes bioconversion by yeasts-saccharomycetes into protein.

Protein producent is the culture of yeast *S.cerevisiae* diastoficus ВКПМ у 1218, which synthesizes amylyolytic enzymes and possesses high growth rate.

The "Provit" technology consists of following basic stages:

1. Preparation of grain mix.
2. Fermentative processing of a grain substratum.
3. Grain raw materials fermentation (bioconversion) by yeasts-saccharomycetes in the industrial

bioreactor.

4. A biomass Condensation (on centrifuges and separators).
5. Plasmolysis of yeast cells.
6. Drying of plasmolysis product.
7. Packing of a ready product.

One of the major features of “Provit” manufacture is use of supreme medicinal mushroom *Fusarium sambucinum* MKF 2001-3 micelle as the biocatalyst of protein biosynthesis process.

On Novopolotsk BVK factory mushroom is grown up in aseptic conditions and submitted to the industrial bioreactor in insignificant small concentration 1×10^{-8} - 1×10^{-10} mg/l.

Positive influence of a mushroom on yeasts growth and their biomass quality is defined by micelle chemical compound.

The yeast – saccharomycetes biomass in a combination with mushroom *F.sambucinum* micelle differs not only high nutritional value, but also treatment-and-prophylactic properties.

Tests of “Provit” at Poultry farming institute (VNITIP) have shown that it not only promotes increase in an additional weight of live mass of chickens – broilers on 5 % in comparison with the control, but also provides full (100 %) safety of a livestock of a bird.

For creation of a domestic production of treatment-and-prophylactic fodder products it is expedient to use complex fodder protein products - synbiotics: combination of fodder protein products (“Provit”) and live microorganisms possessing probiotical properties.

Bioconversion of fodder- grain-wastes into fodder protein and treatment-and-prophylactic protein products can be carried out both at the large specialised biotechnological enterprises and on low power installations (1-5т/сутки).

These fodder products are competitive in comparison with foreign analogues and can promote development of domestic animal industries.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ГРЕЧИХИ И САХАРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ПРОДУКТОВ

Парахин Н.В., Павловская Н.Е., Горькова И.В., Гагарина И.Н., Пискурева В.А.

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

В основе исследований лежат принципы поддержания экологической безопасности окружающей среды, и нахождения дополнительных источников сырья для витаминной, пищевой и др. промышленности, а также расширение ассортимента продуктов питания, обогащенных натуральными биологически активными веществами и витаминами, на основе переработки отходов сельскохозяйственного и промышленного производства.

Нашими исследованиями показано, что ценным сырьем для получения рутина является гречиха. Содержание рутина в растениях разных сортов и видов гречихи колеблется, что дает возможность выявления форм с высоким содержанием витамина Р и получения новых продуктов питания, обогащенных витаминами.

Разработаны усовершенствованные технологические схемы для полного извлечения витаминов и биофлавоноидов из отходов производства гречихи. Вместе с тем гречиха является сырьем для получения пищевых красителей с функциональными свойствами, используемых для приготовления нетрадиционных продуктов. По химической природе основу красителя из соломы гречихи составляют

антоцианы, придающих привлекательный, товарный вид комбинированным продуктам.

Проведен анализ выхода отходов сахароперерабатывающей промышленности за последние 5 лет. Исследован биохимический состав свекловичного жома, определены основные направления переработки отходов сахароперерабатывающего производства Орловской области. Выделены пектины из свекловичного жома и проведен физико-химический анализ, который показал перспективность использования его в пищевой промышленности и медицине. Вместе с тем ценным сырьем для получения биоэтанола является другой побочный продукт переработки сахарной свеклы меласса. Разрабатываются технологии получения этилового спирта с высоким октановым числом, с одновременным снижением содержания свинца.

BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF PRODUCTION WASTES BUCKWHEATS AND PROCESSING OF SUGAR BEET THE ENTERPRISES FOR RECEPTION OF USEFUL PRODUCTS

Parahin N.V., Pavlovskaya N.E., Gorkova I.V., Gagarina I.N., Piskureva V.A.

Orel state agrarian university, Orel, street of the General Rodina, 69.

At the heart of researches principles of maintenance of ecological safety of environment, and a finding of additional sources of raw materials for vitamin, food, etc. the industries, and also expansion of assortment of the foodstuff enriched by natural biologically active substances and vitamins, on the basis of processing of a waste agricultural and industrial production lay.

By our researches it is shown, that valuable raw materials for reception the routine is buckwheat. The maintenance routine in plants of different grades and kinds гречихи fluctuates, that gives the chance revealings of forms with the high maintenance of vitamin P and receptions of the new foodstuff enriched by vitamins.

Advanced technological schemes are developed for full extraction of vitamins and bioflavonoides from production wastes buckwheat. At the same time buckwheat is raw materials for reception of food dyes with the functional properties, nonconventional products used for preparation. By the chemical nature a basis of dye from straw buckwheat make antocians, giving attractive, a trade dress to the combined products.

The analysis of an exit of a waste processing of sugar beet the industries for last 5 years is carried out. The biochemical structure sugar-beet bagasse is investigated, the basic directions of processing of a waste processing of sugar beet manufactures of the Orel area are defined. Pectins from sugar-beet bagasse are allocated and the physical and chemical analysis which has shown perspectivity of its use in the food-processing industry and medicine is carried out. At the same time valuable raw materials for bioethanol reception is other by-product of processing of a sugar beet molasses. Technologies of reception of ethyl spirit with high октановым number, with simultaneous decrease in the maintenance of lead are developed.

АНТИБИОТИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Парахин Н.В., Павловская Н.Е., Акулова И.Ю., Гнеушева И.А., Яковлева И.В.

*ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69*

Потери урожая от грибных болезней в годы эпифитотий достигает 80%. Интенсивные технологии возделывания и использования большого разнообразия сортов сельскохозяйственных растений провоцирует появление новых более агрессивных штаммов патогенов, что требует защиты уже внедренных в производство сортов. Известно, что в настоящее время важно создание экологически безопасных средств защиты растений. Такими средствами защиты растений являются антибиотики природного происхождения.

У гороха подобным антибиотиком является фитоалексин пизатин, коррелирующий с устойчивостью к болезням. Фитоалексины входят в состав сигнальной системы иммунитета, определяющих устойчивость.

Нами выделен также авенацин из овса *Avena sativa*, обладающий антимикробным и микоцидным действием. Обладая данными свойствами, он борется с распространенным заболеванием злаков - "выпревание", которое поражает корневую систему растений и может инфицировать злаковую культуру, высеваемую на следующий год. Вместе с тем злостным паразитом на данных культурах является грибок *Ophiobolus graminis*, опасный тем, что, обитая на корнях растений, он способен заразить все поле, засеянное пшеницей. А между тем корни овса являются устойчивыми к данному грибку. Таким образом, применение авенацина позволяет получить сорта устойчивые к заболеваниям.

Другим не менее интересным антибиотиком растительного происхождения, выделенного из ячменя является гордецин. В наших исследованиях доказано, что различные сорта ячменя содержат несколько разновидностей антибиотика, оказывающих угнетающее действие не только на возбудители болезней, но и на другие растения, в частности на горох.

Устанавливается химическая природа антибиотиков и испытывается их биологическая активность.

PHYTOGENESIS ANTIBIOTICS

Parahin N.V., Pavlovskaya N.E., Akulova I.J., Gneusheva I.A., Jakovleva I.V.

Orel state agrarian university, Orel, street of the general Rodina, 69

Losses of a crop from mushroom illnesses in years epifitotiy reaches 80 %. Intensive technologies of cultivation and use of the big variety of grades of agricultural plants occurrence new provokes more aggressive stamms of patogenov, that demands protection of grades already introduced in manufacture. It is known, that creation of ecologically safe protection frames of plants now is important. Such protection frames of plants are antibiotics of a natural origin.

At peas a similar antibiotic is fitoaleksin pizatin, correlating with stability to illnesses. Fitoaleksins are a part of alarm system of the immunity, defining stability.

By us it is allocated also avenacin from oats *Avena sativa*, possessing antimicrobial and mikocidnym action. Possessing the given properties, he struggles with widespread disease of cereals - "take-all" which amazes root system of plants and can infect the cereal culture sowed on the next year. At the same time a malicious parasite on the given cultures is fungus *Ophiobolus graminis*, dangerous that, living on roots

of plants, it is capable to infect all field sowed by wheat. And meanwhile oats roots are steady against the given fungus. Thus, application avenacin allows receiving grades steady against diseases.

Other not less interesting antibiotic of the phyto-genesis allocated from barley is gordecin. In our researches it is proved, that various grades of barley contain some versions of the antibiotic, having oppressing an effect not only on activators of illnesses, but also on other plants, in particular on peas.

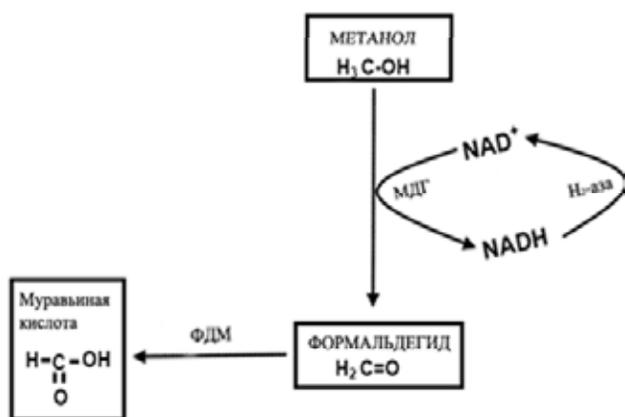
The chemical nature of antibiotics is established and their biological activity is tested.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ БИОКАТАЛИЗА, ОБЛАДАЮЩИХ БИОСПЕЦИФИЧНОСТЬЮ К ПРИРОДНЫМ ПОЛИМЕРАМ

Гришин Д.В., Никитин А.В.

Московский государственный университет инженерной экологии Федерального агентства по образованию РФ, 105066, г. Москва, улица Старая Басманная, 21/4

На сегодняшний день в различных отраслях народного хозяйства остро стоит вопрос конверсии метанола, при этом в России его содержание в потребительских и пищевых товарах запрещено. Между тем, некоторые соединения, такие как формиаты, используемые как консервирующие и антибактериальные агенты, получают, в основном, из метанола. Их промышленное получение является достаточно трудоёмким процессом. Задачей исследования является разработка альтернативных систем для гидролиза метанола до муравьиной кислоты, с минимальным количеством стадий, побочных продуктов и минимальными энергозатратами. На основании современных методов биотехнологии разработана компонентная база для создания уникальных белков, обладающих одновременно способностью осуществлять ферментативный гидролиз метанола и способностью к биоспецифической адсорбции на природных полимерах (декстран, хитозан, Ni-целлюлоза и т.п.), а также была предложена схема её промышленной реализации.



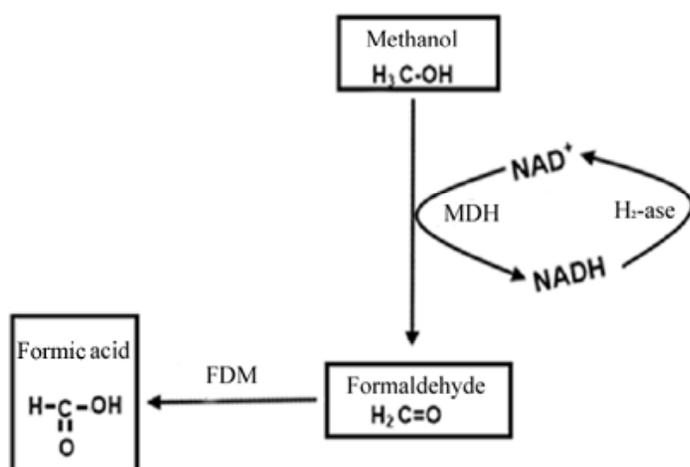
Данная схема (рис.1) является приближением к процессам ферментации метилового спирта в метанолредуцирующих организмах, где этот процесс разделен на несколько стадий. Подобная схема может быть реализована не только в химической промышленности при получении формиатов, но и в пищевой промышленности для очистки жидких пищевых продуктов от загрязнения метанолом.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ENZYMES, POSSESSING BIOSPECIFICITY TO NATURAL POLYMERS, FOR *BIOCATALYSIS*

D.V. Grishin, A.V. Nikitin

Moscow State University of Environmental Engineering, 21/4 Staraya Basmannaya Str., Moscow. 105066, Russian Federation

The problem of methanol conversion is a very important for development of various branches of a national economy. The presence of methanol in food and any products is strictly prohibited in Russia. However, formates, which are used as preservatives and antibacterial agents, are derived mainly from methanol. Their industrial production is enough a labour-consuming process. The research problem is working out of alternative systems for hydrolysis methanol to formic acid, with a minimum quantity of stages, by-products and the minimum power inputs. On the basis of modern methods of biotechnology the component base for creation of the unique proteins is developed. These proteins possess simultaneously ability to carry out enzymatic hydrolysis of methanol and ability to biospecific adsorption on natural polymers (*dextran, chitosan, Ni-cellulose*).



As a matter of fact, the given scheme (Fig.1) is approach to process of enzymatic conversion of methanol in methanol-reducing organisms, where this process is separated into some stages. The similar scheme could be implemented not only in the chemical industry for formates production, but also in the food industry for clearing of methanol impurities from liquid foodstuffs.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КОРМОПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК

Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Серба Е.М., Погоржельская Н.С.

*ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033 г. Москва, ул. Самокатная, д. 4 б*

В настоящее время на предприятиях перерабатывающих отраслей сложилась критическая ситуация с утилизацией вторичных сырьевых ресурсов. Объем только зерновой барды составляет ежегодно более 10 млн.т. при переработке 2,5 млн. т зерна на спирт. С целью снижения техногенного воздействия пищевых производств на окружающую среду во ВНИИПБТ разрабатываются научные

основы технологических процессов, обеспечивающих комплексную переработку зерна и сокращение образования ВСР в результате их биотрансформации на биологически активные добавки. Разрабатываются сквозные технологии, на основе которых будут созданы высокотехнологичные комплексы замкнутого цикла по переработке зернового сырья с эффективной выработкой целевого продукта (спирта, пива, крахмала, белка, лизина и т.д.), и производством кормовых продуктов с различными функциональными свойствами. Реализация этих технологий будет способствовать развитию сельского хозяйства, т.к. позволит не только решать экологические проблемы пищевых производств, но и повысить степень переработки зернового сырья, создать кормовую базу для животноводства и птицеводства.

Разработан способ комплексной технологии спирта и кормовых продуктов, основанный на биоконверсии полимеров зернового суслу и отходов бродильных производств. Обработанное ферментами зерновое сусло используют для получения этанола, а послеспиртовую зерновую барду, пивную дробину - для приготовления питательных сред с целью получения кормового продукта микробиологическим синтезом, содержащий витамины, аминокислоты, в частности, лизин и белок.

Реализация данной технологии позволяет утилизировать отходы пищевых производств, получать высокоэффективные кормовые продукты, повысить продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

PROSPECTIVE RESOURCE-SAVING BIOTECHNOLOGIES TO PRODUCE ANIMAL FODDER BY UTILISING SECONDARY RAW MATERIALS OF FOOD PROCRESSING INDUSTRIES IN THE AIC (AGRICULTURAL INDUSTRIAL COMPLEX)

L.V. Rimareva, M.B. Overtchenko, N.I. Ignatova, E.M. Serba, N.S. Pogorzelskaya

State Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy

4 б, Samokatnaya street, Moscow, 111033

Today many food manufacturing enterprises face a critical situation with utilization of secondary raw material resources. Only in alcohol manufacturing the volume of grain draft is annually more than 10million tons while processing 2.5 million tons of grain to make alcohol. In order to minimize the anthropogenic impact on the environment of the food manufacturing industry VNIIPBT is engaged in working out some scientific principals for technological processes used in complex grain processing and reducing the resulting secondary raw materials by means of their biotransformation into food and fodder additives. Some end-to-end technologies are devised to be used as basis for highly technological grain raw materials processing by closed-loop production cycle complexes allowing more effective output of end product (alcohol, starch, protein and etc.). Such complexes can produce food and feed products with various functional qualities. Realization of these technologies will favour the development of agriculture as it will not only help accomplish ecological tasks in food manufacturing industry but also improve the extent of raw grain processing as well as create fodder supplies for cattle raising and poultry farming.

There has been developed a method of combined technology of alcohol and fodder products based on bioconversion of grain wort polymers and the waste products of fermentation industry. Enzyme treated grain wort is used to produce ethanol, and distiller's grain waste, brewers' draff are used to prepare growth media to get by means of microbiological synthesis a fodder product which will contain vitamins, amino acids and lysine and protein in particular.

The realization of the above technology allows to utilize the waste of food manufacturing industry, to produce highly effective fodder products and to increase productivity of cattle and poultry farming.

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ИЗ РАСТВОРОВ И ДИСПЕРСИЙ МЕТОДОМ БЕЗМЕМБРАННОГО ОСМОСА. ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Антонов Ю.А.¹, Пола Молденаэр

¹ *Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
Косыгина 4, 119334 Москва, Российская Федерация
Католический Университет Левена, Департамент Инженерной химии,
V. de Kroijlan 46 B-3001, Бельгия*

Фазовое поведение биополимерных смесей важно во многих технологических процессах, таких как очистка промышленных стоков, выделение белков и ферментов, иммобилизации ферментов. В наших ранних работах мы развили подход к концентрированию белков из растворов и дисперсий, (безмембранный осмос) примененный в промышленности преимущественно для переработки обезжиренного молока и клеточного сока люцерны.

Данная работа посвящена проблеме увеличения эффективности процесса безмембранного осмоса путем индуцирования фазового разделения в водной полуразбавленной смеси биополимеров (казеинат натрия-альгинат натрия /КН-АН/) в присутствии декстран сульфата (ДС) при pH 7.0 (выше изоэлектрической точки казеина), а также характеристики фазового равновесия, межмолекулярных взаимодействий, и структуры таких систем методами рео-малоуглового светорассеяния, оптической микроскопии, фазового анализа, высокопроизводительной жидкостной хроматографии, динамического светорассеяния, и электронной микроскопии. Добавление ДС к полуразбавленной однофазной КН-АН системе даже в следовых концентрациях (10^{-3} wt %), приводит к сегрегативному жидкофазному разделению системы. Наблюдаемое фазовое разделение является результатом образования при pH 7.0 (т.е. далеко от изоэлектрической точки казеинов /4.4-4.6/) водорастворимых заряженных смешанных ассоциатов ДС и КН электростатической природы (1:10 моль/моль) с гидродинамическим радиусом $R_H=0.26$ μm . Минимальная совместимость КН и АН наблюдается при весовом отношении ДС/КН равном 0.14, которое соответствует равенству числа катионных групп в молекуле КН и анионных групп в молекуле ДС. При более высокой концентрации КН (4 wt %) КН-ДС ассоциаты характеризуются сетчатой структурой. Данные хроматографии свидетельствуют, что ДС взаимодействует сначала с высокомолекулярными ассоциатами КН. Степень конверсии белка в комплекс увеличивается от 30% до 80% при возрастании концентрации КН с 1 вес% до 2 вес %. Установлено, что фазовое разделение, индуцированное минорным присутствием ДС, наблюдается и для ряда других пар биополимеров. Экспериментальные наблюдения свидетельствуют, что индуцирование фазового разделения в полуразбавленных смесях биополимеров в присутствии сильного полиэлектролита является эффективным средством для регулирования совместимости биополимеров, и предсказания фазового поведения в водных системах, содержащих белок и заряженный полисахарид¹.

1. Antonov, Y.A., Moldenaers, P. (2009) Inducing Demixing of Semidilute and Highly Compatible Biopolymer Mixtures in the Presence of a Strong Polyelectrolyte *Biomacromolecules*, 10 (12), pp 3235–3245.

CONCENTRATION OF PROTEINS FROM SOLUTIONS AND DISPERSIONS BY MEMBRANELESS OSMOSIS. RESENT PROGRESS

Y.A. Antonov¹, P. Moldenaers

¹ N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences,

Kosigin Str. 4. 119334 Moscow, Russia

K.U. Leuven, Department of Chemical Engineering,

Willem de Croylaan 46 B-3001 Leuven, Belgium

The importance of the phase behavior in biopolymer mixtures is evident in many technological processes, such as treatment of industrial waste, isolation of proteins, and enzymes, enzyme immobilization, and drug delivery. In our early works the membraneless osmosis approach has been developed for concentration of proteins from solutions and dispersions with particular reference to skimmed milk and juice of alfalfa leaves. In the present work we are particularly dealing with the problem increasing an efficiency the membraneless osmosis process by inducing demixing in aqueous semidilute biopolymer (sodium caseinate-sodium alginate mixture /SC-SA/) in the presence of sodium salt of dextran sulfate (DSS) at pH 7.0, (above the isoelectrical point of caseins), and characterization of phase equilibrium, intermacromolecular interactions, and structure of such systems by rheo-small angle light scattering, optical microscopy, phase analysis, dynamic light scattering, fast protein liquid chromatography, and ESEM. Addition of dextran sulfate sodium salt (DSS) to the semidilute single phase SC-SA system, even in trace concentrations (10^{-3} wt %), leads to segregative liquid-liquid phase separation. The degree of the protein conversion in the complex grows, when the concentration of SC in the system increases from 1 to 2 wt%. It is also established here that demixing of semidilute biopolymer mixtures, induced by the minor presence of DSS is a rather common phenomenon, because its also was observed here for other biopolymer pairs. At high shear rates SC becomes even less compatible with SA in the presence of DSS than at rest. Experimental observations suggest that the approach for inducing demixing of semidilute and highly compatible biopolymer mixtures by physical interactions of the constituents is a promising tool for regulation of biopolymer compatibility and achieving better predictions of phase behavior of aqueous protein-charged polysaccharide systems¹.

1. Antonov, Y.A., Moldenaers, P. (2009) Inducing Demixing of Semidilute and Highly Compatible Biopolymer Mixtures in the Presence of a Strong Polyelectrolyte *Biomacromolecules*, 10 (12), pp 3235–3245.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В АГРОПИЩЕВОМ СЕКТОРЕ РОССИИ: ОБЗОР КЛЮЧЕВЫХ РЫНКОВ

Бизюкова Ольга

Старший аналитик ООО «Исследовательская компания «Аберкейд»

e-mail: o_bizukova@abercade.ru

В настоящий момент развитие агропромышленного комплекса является одной из приоритетных задач общеэкономического развития России. Помимо необходимости решения задач, связанных с интенсификацией и наращиванием объемов производства в сельском хозяйстве и отраслях перерабатывающей промышленности, возникает и необходимость решения проблем, связанных с эффективной утилизацией и переработкой отходов этого сектора производства, объем которых будет возрастать параллельно с развитием в отрасли.

- Побочные продукты и отходы растениеводства

- Отходы животноводства
- Побочные продукты и отходы перерабатывающей промышленности
 - Молочная сыворотка (побочный продукт молочного производства)
 - Жмых
 - Барда (побочный продукт спиртового производства)
 - Дробина (побочный продукт пивоварения)
 - Меласса (побочный продукт производства сахара)
 - Бойные отходы и отходы мясокомбинатов
 - Побочные продукты маслоэкстракционной промышленности (жмых, шрот)

Объем отходов АПК в России в настоящий момент оценивается в 230-250 млн. тонн в пересчете на сухое вещество, из них 30% приходится на животноводство, 65%-на растениеводство, и остальная доля — на перерабатывающие предприятия.

Основная доля отходов АПК в настоящий момент не перерабатывается, примеры же дальнейшего использования отходов в цикле сельскохозяйственного производства связаны с наименее технологичными способами, при которых отходы применяются в непосредственном виде (например, солома в качестве подстилки для скота или навоз в качестве удобрения). В ряде случаев, при этом, не соблюдаются даже базовые технологии утилизации отходов (требования к времени и условиям компостирования отходов животноводства). Таким образом, при отсутствии адекватной практики переработки отходов, они начинают составлять значимую экологическую проблему.

В то же время отходы АПК представляют собой разнообразные по физико-химическим свойствам субстраты, которые могут служить сырьевым ресурсом для последующей переработки и получения новых, востребованных на рынке продуктов. Причем разнообразие конечных продуктов переработки варьируется от кормовых добавок и качественных удобрений, до получения высокотехнологичных продуктов, являющихся пищевыми добавками, фармацевтическими субстанциями и другими биологически активными веществами. Также отходы сельского хозяйства могут служить субстратом для получения энергии, прежде всего, в рамках технологии биогазового производства.

О необходимости и целесообразности использования подобных технологий переработки говорит мировая практика. Например, мировой рынок биогаза в настоящий момент оценивается более чем в 10 млрд. USD. Лидером по производству энергии из биогаза в мире в настоящий момент является Германия, где функционирует более пяти тысяч биогазовых установок, а доля биогаза в общем балансе природного газа составляет 3% (к 2012 году планируется увеличить ее до 10%). Постепенно внедряются в коммерческое производство технологии по производству красителей, пищевых добавок и биологически активных веществ. Осуществляются активные научные поиски в области разработки новых экономически рациональных способов переработки отходов

Внедрение существующих и поиск новых технологий в переработке отходов АПК позволит:

- запустить производство коммерчески востребованных продуктов различных сфер использования
 - оптимизировать существующее производство
 - модернизировать инфраструктуру АПК, параллельно с созданием новых предприятий
 - улучшить экологическую ситуацию (в первую очередь, в районах расположения агропромышленных предприятий)
 - заложить основу для дальнейших научно-производственных инноваций в сфере переработки отходов

ОТХОДЫ УПАКОВКИ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Рогов И.А., Легонькова О.А.

Московский государственный университет прикладной биотехнологии

В России годовой уровень накопления полимерных отходов составляет 710 тыс. т. Объем потребления вырос в России за последние 10 лет более чем в 2 раза, а прирост выпуска отечественных упаковочных материалов и изделий составлял в среднем 10-12% в год. При этом отходы упаковки (полиэтилен, полипропилен, резины, полистирол, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид, т.д.) составляют 40%, что в пересчете на душу населения эта цифра составляет более 400 кг. Доля использования полимерных отходов в качестве вторичного сырья при сжигании и рециклинге - 4,2%.

На сегодняшний день под неоспоримо биоразлагаемыми полимерами принимаются полилактид и полигидроксибутират, получаемые микробиологическим способом, сополимеры на их основе, называемые иногда биополимерами. Однако убежденность в том, что благодаря биополимерам наступит перелом в охране окружающей среды, может оказаться слишком оптимистичной.

При огромном росте производства синтетических полимеров, необходимо изыскивать пути их утилизации. В связи с чем, наиболее перспективным является их вторичное использование в составе гибридных биоразлагаемых высоконаполненных композитов. При этом в качестве наполнителей целесообразно использовать отходы других производств, подлежащих утилизации.

Все это свидетельствует об актуальности и важности постановки исследований, связанных с проблемой получения гибридных высоконаполненных композитов и утилизации отходов перерабатывающих отраслей промышленности, не наносящей вредного воздействия на формирование экологически доброкачественной среды обитания человека.

PACKAGING WASTE AND ENVIRONMENT

Rogov I.A., Legonkova O.A.

Moscow State University of Applied Biotechnology

e-mail: OALegonkovaPB@mail.ru

The annual level of accumulation of polymer waste assembles 710 hundreds of tones in Russia. The volume of consumption increases for the last ten years more then twice, while the accretion of domestic output of packaging materials and items makes up in the average 10-12% per year. Herewith the packaging waste (polyethylene, polypropylene, resins, polystyrene, polyethylene terephthalate, polyvinylchloride, etc) attains 40%, that per capita terms reaches more then 400 kg. Percentage of use of packaging waste as secondary raw materials during burning, recycling is 4,2%.

Today polylactides, polyhydroxyalkanoates, their copolymers, being called sometimes biopolymers and being received microbiologically, are considered to be irrefutably biodegradable. But the assurance that due to biopolymers the change in environmental conservation will take place, can be too optimistic.

In connection with the great growth of production of synthetic polymers, it's necessary to look for the ways of their utilization. The most perspective way, from our point of view, is their use as hybrid, biodegradable, highly filled materials. The wastes from other fabrications that are to be utilized, should be used as fillers here.

All these give us evidence in topicality and necessity of research statement, connected with the problem of getting the hybrid, highly filled composites and utilization of wastes of processing industries without harmful impact on environment.

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ПИЩЕВЫХ ФОСФАТИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Алтайулы Сагымбек

*ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия»,
г. Воронеж, Россия, e-mail: sagimbek@mail.ru*

Фосфатидные концентраты, являются одним из ценных побочных продуктов, получаемых при первичной очистке растительных масел. Они широко применяются в кондитерской, хлебопекарной, комбикормовой и других отраслях промышленности.

Производство фосфатидных концентратов осуществляется методом гидратации, т.е. добавлением воды в масло, при этом фосфатиды коагулируют в виде хлопьев. Это основано на их коллоидно-гидрофильных свойствах. В результате гидратации растительных масел гидратационный осадок, имеющий высокую начальную влажность (50-70 % к общему весу), при хранении интенсивно окисляется.

Одним из путей создания безотходных ресурсосберегающих технологий является применение термолабильных процессов вакуум-сушки для производства продуктов функционального назначения. Поэтому для увеличения срока хранения и улучшения качества, пищевых фосфатидных концентратов гидратационный осадок подвергается сушке под вакуумом до содержания влаги в нем менее 1 %.

Научное обеспечение закономерностей процесса сушки фосфатидных концентратов подсолнечных масел, обоснование рациональных режимов сушки и создание перспективного высокоэффективного сушильного аппарата, позволяющего получить конечный продукт с улучшенными качественными показателями, является целью данной работы. Исследованием определены физические, теплофизические, электрофизические свойства фосфатидных концентратов подсолнечных масел; выявлены основные недостатки существующих сушильных аппаратов; теоретически и экспериментально установлены закономерности процесса сушки фосфатидных концентратов подсолнечных масел и обоснованы оптимальные режимы нагрева и сушки; разработаны математические описания процесса сушки. Предложены расчетные зависимости для определения скорости и длительности процесса сушки.

Разработана новая технологическая схема реализации процесса нагрева и сушки фосфатидных концентратов подсолнечных масел с применением новой конструкции конического ротационно-пленочного аппарата непрерывного действия.

SCIENTIFIC MAINTENANCE OF THE PROCESS OF DRYING FOOD PHOSPHATIDE CONCENTRATES OF SUNFLOWER-SEED OILS FOR THE FUNCTIONAL USE

Altaiuly Sagymbek

Voronezh state technological academy, Voronezh, Russia, e-mail: sagimbek@mail.ru

The phosphatide concentrates are one of the valuable by-products obtained in primary purification of vegetable oils. They are widely applied in confectionery, baking, compound-feed producing industries and others.

The production of phosphatide concentrates is carried out by the hydration method, that is by water addition in oil, phosphatides coagulating in the form of flakes. This is based on their colloid-hydrophilic properties. As a result of hydration of vegetable oils the hydration deposit having high initial humidity (50-70 % to the gross weight) is intensively acidified at storage.

One of the ways of development of raw-material-saving technologies is the application of thermolabile processes of vacuum-drying for the production of functional products. Therefore in order to increase the shelf-life and to improve the quality of the food phosphatide concentrates the hydration deposit is dried under vacuum

to its moisture content not less than 1 %.

The scientific maintenance of the mechanisms of drying phosphatide concentrates of sunflower-seed oils, the grounding of a rational drying conditions and the development of the promising highly effective drying apparatus, allowing to obtain the finished product with the improved qualities are the objectives of the given work. The study determines physical, thermal-physical, electrophysical properties of phosphatide concentrates of sunflower-seed oils; the basic disadvantages of existing drying apparatuses are revealed; the mechanisms of drying phosphatide concentrates of sunflower-seed oils are theoretically and experimentally determined and the optimum modes of heating and drying are grounded; the mathematical descriptions of drying are developed. The calculating dependences to determine the speed and duration of drying are offered.

The new technological scheme of realisation of heating and drying phosphatide concentrates of sunflower-seed oils with the application of a continuous conic rotational-film apparatus of a new design is developed.

МЕТОДЫ БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ФРАКЦИЙ ТБО

Хорошаев С.В.

ООО «Национальная экологическая компания»,
 109029, Москва, ул. Нижегородская, д.32, корп.15

Основная масса отходов в России и странах СНГ захоранивается на полигонах, в результате чего продукты распада органики попадают в окружающую среду.

После захоронения органики происходит ее *естественная биоконверсия* с участием микроорганизмов, в результате которой образуется свалочный газ, наличие которого в пластах полигона ТБО представляет собой серьезную опасность, так как существует риск взрыва или возгорания.

Биоконверсию органических компонентов ТБО можно воспроизводить в специально созданных условиях, в которых время разложения органики сокращается с нескольких лет до нескольких десятков дней.

Необходимым звеном технологического процесса искусственной биоконверсии является предварительная промышленная сортировка ТБО для удаления неорганических фракций.

Существуют следующие виды искусственной биоконверсии:

Аэробное компостирование. Органика из ТБО после прохождения технологической цепочки превращается в компост.

Анаэробная ферментация. В результате данного вида переработки производится биогаз (обычно направляемый в генератор для получения электроэнергии), а также жидкие и твердые удобрения. Внедрение анаэробной ферментации решит проблему дефицита электроэнергии в регионах, которые удалены от сетей ЛЭП (это 70% площади РФ, где постоянно живут 10 млн. человек).

«Национальная экологическая компания» предлагает комплексное решение по утилизации ТБО, после реализации которого объем захораниваемых отходов будет значительно уменьшен (что приведет к экономии площадей и снизит нагрузку на окружающую среду). Строительство биогазовых установок для анаэробной ферментации, снабженных электрогенераторами, поможет обеспечить электроэнергией районы с дефицитом мощностей. В настоящий момент внедрение данной технологии включено в инвестиционную стратегию Луганской области Украины, созданную «НЭК».

METHODS OF BIOCONVERSION OF ORGANIC FRACTION OF SOLID WASTE

Horoshaev S.V.

“National Ecological Company” LLC 32 Nizhegorodskaya St., build.15, Moscow, 109029

The bulk of waste is buried in polygons in Russia and CIS, and due to this fact decay products get into environment.

After waste disposal natural bioconversion with microorganisms takes place, as a result of which landfill gas appears, which causes serious danger for a polygon since there is a real risk of explosion or fire.

Bioconversion of organic components of solid waste can be reproduced in specially created conditions under which period of organics breakdown decreases from some years to some dozens of days.

Necessary part of technological process of artificial bioconversion is a preliminary industrial waste segregation in order to remove inorganic substances.

There are the following types of artificial bioconversion:

Aerobic composting. Organics from municipal solid waste at the end of technological process turns into compost.

Anaerobic fermentation. As a result of this type of conversion biogas is produced (usually directed into a generator to get electricity) as well as liquid and solid fertilizers. Implementation of anaerobic fermentation will solve problem of electricity deficit in regions which are distant from power lines (70% of Russian Federation territory where about 10 mln people live).

“National Ecological Company” offers a package solution on waste recycling, which will significantly decrease quantity of buried waste (which will result in area saving and will decrease pollution load). Building of biogas units for anaerobic fermentation with electric generators will help supply regions with deficit of power supply with electricity. At the moment implementation of this technology is included in investment strategy of Lugansk region in Ukraine created by NEC.

РЕАЛИЗАЦИЯ БИОПОТЕНЦИАЛА ВТОРОСТЕПЕННОГО КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ АПК НА ОСНОВЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

**Антипова Л.В., Глотова И.А., Ильина Н.М., Галина Ю.Ф.,
Сторублевцев С.А, Вторушина И.В., Костина Е.Н.**

*ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия,
394036, Россия, г. Воронеж, пр-т Революции, 19*

На современном этапе решение задачи пищевых отраслей по увеличению выпуска высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции, в том числе с пролонгированными сроками годности, во многом связано с применением пищевой биотехнологии. В условиях кризиса и острой конкуренции преимущество будут иметь предприятия, способные вовлечь не востребуемые в настоящее время отходы в цикл производства продукции пищевого назначения. Рынок ингредиентов для мясных и рыбных продуктов представлен большим числом импортных пищевых добавок, значительную долю которых составляют коммерческие препараты белков животного происхождения, вырабатываемых, в том числе, на основе коллагенсодержащего сырья. Незначительное присутствие отечественных аналогов, способных составить конкуренцию зарубежным брендам, заставляет искать эффективные биотехнологические решения в получении функциональных ингредиентов.

Нами обоснован выбор объектов животного и растительного происхождения для получения новых

пищевых добавок - функциональных гидролизатов коллагена и пленкообразующих композиций с барьерными свойствами. Определены условия модификации биополимерных систем соединительных тканей животных (на примере жилок и сухожилий крупного рогатого скота) для использования в качестве носителей биологически активных веществ. Методами рентгенофазового анализа, ИК-спектроскопии, SDS-электрофореза идентифицированы структурные особенности продуктов модификации коллагеновых белков и изучен их молекулярно-массовый состав. Проведена оценка сорбционной способности биополимерной системы в составе продуктов модификации жилок и сухожилий крупного рогатого скота по отношению к биоактивным веществам CO₂-экстрактов растительного сырья. Эффективность биотехнологий новых функциональных коллагенсодержащих ингредиентов подтверждена экономическими расчетами и промышленной апробацией.

REALISATION OF BIOPOTENTIAL MINOR COLLAGENCONTAINING RAW MATERIALS IN PROCESSING BRANCHES OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX ON THE BASIS OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS

**Antipova L.V., Glotova I.A., Ilina N.M., Galina J.F.,
 Storublevtsev S.A, Vtorushina I.V., Kostina E.N.**
 ГОУ ВПО Voronezh state technological academy,
 394036, Russia, Voronezh, the Revolution avenue, 19

At the present stage the decision of a problem of food branches on increase in release of high-quality, safe, competitive production, including with the prolonged working lives, is in many respects connected with application of food biotechnology. In the conditions of crisis and a sharp competition advantage will be had by the enterprises, capable to involve not claimed now a waste in a cycle of production of food appointment. The market of components for meat and fish products is presented by the big number of the import food additives which considerable share is made by commercial preparations of fibers of the animal origin developed, including, on a basis collagencontaining raw materials. Insignificant presence of the domestic analogues, capable to make a competition to foreign brands, forces to search for effective biotechnological decisions in reception of functional components.

We prove a choice of objects of an animal and a phytogenesis for reception of new food additives - functional collagen hydrolizate and film-forming compositions with barrier properties. Conditions of updating of biopolymeric systems of connecting fabrics of animals (on an example of veins and sinews of large horned livestock) for use as carriers of biologically active substances are defined. Methods the X-Ray analysis, SDS-электрофорез identify structural features of products of updating of collagenic fibers and their molekularno-mass structure have been studied. The estimation sorbtion abilities of biopolymeric system as a part of products of updating of veins and sinews of large horned livestock in relation to bioactive substances CO₂-extracts of vegetative raw materials have been spent. Efficiency of biotechnologies new functional collagencontaining components is confirmed by economic calculations and industrial approbation.

ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ – ОСНОВА ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Антипова Л.В., Успенская М.Е., Пешков А.С., Куцова А.Е., Гладкова И.А., Касперович С.В.
ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия, г. Воронеж

В настоящее время особенно актуальна проблема обеспечения населения полноценными в биологическом отношении продуктами питания. Одним из направлений ее решения является профилактика железодефицитной анемии, связанной с недостатком усвояемого железа в продуктах питания. Анемия при беременности является социальной проблемой, поскольку затрагивает две жизни. Беременные – особая группа риска по развитию железодефицитной анемии, их заболеваемость составляет около 50 %, а послеродовая анемия отмечается у 30 % женщин. Так, по данным ВОЗ, материнская смертность, связанная с анемией, составляет 26%. С другой стороны, наличие в крови убойных животных значительного количества железа предопределяет ее применение для выработки продуктов питания, способствующих профилактике и лечению железодефицитных анемических заболеваний. Поэтому создание продуктов с повышенным содержанием легкоусвояемого железа на основе малоиспользуемого сырья, которым в настоящее время является кровь сельскохозяйственных животных является приоритетной задачей.

Включение гемолизата форменных элементов крови в рецептурно-компонентный состав продуктов питания позволит осуществить немедикаментозную профилактику анемии, и улучшить состояние здоровья населения, а также решить проблему с рациональным использованием крови, а богатую легкоусваиваемыми белками плазму крови использовать для получения напитков для людей, ведущих активный образ жизни, спортсменов и людей в пост операционный период. Обогащение плазмы натуральными растительными поливитаминными комплексами будет способствовать улучшению органолептических свойств.

Таким образом, кровь сельскохозяйственных животных является ценным источником белка и микроэлементов, которая в настоящее время не нашла широкого применения в пищевой промышленности. Сотрудниками кафедры технологии мяса и мясных продуктов ВГТА успешно решается задача по обоснованию и реализации биотехнологий продуктов новых ассортиментных групп, обеспечивающих условия более полного использования пищевой крови и ее фракций.

SECONDARY RESOURCES OF MEAT BRANCH - A BASIS OF PRODUCTS OF A HEALTHY FOOD

Antipova L.V., Uspensky M. E, Peshkov A.S., Kutsova A.E., Gladkova I.A., Kasperovich S.V.
SEE VSTA The Voronezh state technological academy, Voronezh

Now pressing question of maintenance of the population a high-grade foodstuff in the biological relation. One of directions of this work is preventive maintenance iron of the scarce anaemia connected with a lack gland in a foodstuff. The anaemia at pregnancy is a social problem as mentions two lives. Pregnant women - special group of risk on development iron of a scarce anaemia, their disease makes about 50 %, and the postnatal anaemia is marked at 30 % of women so according to FAO the parent death rate connected with an anaemia, makes 26 %

On the other hand, presence in blood of lethal animals of a significant amount of iron predetermines its application for development of the foodstuff promoting preventive maintenance and treatment iron scarce anaemia of diseases. The researches executed in last years have been directed on working out of the

technologies providing conditions of fuller use of food blood and its fractions at development of products of groups new assortment. Therefore creation of products with the raised maintenance is easy for acquiring an organism of iron on the basis of few used raw materials which blood of agricultural animals now is priority problems

Inclusion of the destroyed uniform elements of blood in a food allowance will allow to carry out not medicamentous preventive maintenance of an anaemia, and to improve a population state of health, and as to solve a problem with rational use of blood, and rich fibers blood plasma to use for reception of drinks for the people conducting an active way of life, sportsmen and people in a post the operational period. Plasma enrichment by natural vegetative polyvitaminic complexes will promote improvement of flavouring properties.

Thus, blood of agricultural animals is a valuable source of fiber and microcells which has not found now wide application in the food-processing industry

БИОТЕХНОЛОГИЯ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ШКУР ПРЭСНОВОДНЫХ РЫБ

**Антипова Л.В.¹, Дворянинова О.П.¹, Алехина А.В.¹, Хаустова Г.А.¹,
 Чудинова Л.П.¹, Берсимбай Р.И.², Аликулов З.²**

¹ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия
 394036, Россия, г. Воронеж, пр-т Революции, 19

²РГКП «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева»,
 010008, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Мунайтпасова, 5

Современное состояние промышленной экологии требует создания эффективной системы использования многотоннажного вторичного сырья, образующегося на предприятиях рыбоперерабатывающей индустрии. Одним из эффективных способов его утилизации является вовлечение в смежные отрасли, где оно приобретет статус основного сырья. Именно к такой группе товаров промышленного назначения и относят шкуры рыб, которые целесообразно использовать в кожевенной промышленности.

Новым аспектом в решении проблемы рационального использования вторичных ресурсов при переработке местных рыбных ресурсов является обоснование и разработка биотехнологии дубленого кожевенного полуфабриката из шкур пресноводных рыб для применения при производстве мелкой кожгалантереи.

В рамках поставленной цели нами определен массовый выход вторичных продуктов переработки пресноводной рыбы при разделке карпа, щуки и толстолобика; исследован химический и аминокислотный состав рыбных шкур; идентифицированы коллагены в шкурах рыб методом микроструктурного анализа; изучено влияние ферментных препаратов протеолитического действия на формирование свойств голя и готовой кожи. Одними из важнейших свойств, определяющих технологическую ценность шкур при производстве кожи, является ее способность к растяжению. Установлено, что полученные с использованием методов биотехнологии образцы кож карпа отличаются прочностью, эластичностью, водонепроницаемостью, легко окрашиваются, при выделке имеют эффект экзотичности. В связи с изложенным, разработка биотехнологии кожи рыб является актуальным и перспективным направлением в обеспечении экологически безопасного замкнутого цикла переработки прудовых рыб.

BIOTECHNOLOGY OF A TANNING HALF-FINISHED PRODUCT FROM SKINS OF FRESH-WATER FISHES

Antipova L.V.¹, Dvoryaninova O.P.¹, Alehina A.V.¹, Haustova G.A.¹, Chudinova L.P.¹, Bersimbay R.I.², Alikulov Z.²

¹ГОУ ВПО the Voronezh state technological academy
394036, Russia, Voronezh, the Revolution avenue, 19

²РГКП «the Euroasian national university of L.N. Gumilev»,
010008, Republic Kazakhstan, Astana, street Munajtpasova, 5

The modern condition of industrial ecology demands creation of effective system of use of the large-tonnage secondary raw materials formed at the enterprises fish processing of the industry. One of effective ways of its recycling is involving in allied industries where it will get the status of the basic raw materials. To such group of the goods of an industrial function also carry skins of fishes which are expedient for using in the tanning industry.

New aspect in the decision of a problem of rational use of secondary resources at processing of local fish resources is the substantiation and biotechnology working out manufacture a tanning half-finished product from skins of fresh-water fishes for application by manufacture small skin dry goods.

Within the limits of an object in view we define a mass exit of by-products of processing of fresh-water fish at cutting of a carp, a pike and a silver carp; it is investigated chemical and aminoacids structure of fish skins; are identified collagens in skins of fishes by a method of the microstructural analysis; influence of fermental preparations proteolitical actions on formation of properties голья and a ready skin is studied. One of the major properties defining technological value of skins by manufacture of a skin, its ability to a stretching is. It is established, that received with use of methods of biotechnology samples of skin of a carp differ durability, elasticity, water resistance, are easily painted, at manufacture have effect exotic. In connection with stated, working out of biotechnology of a skin of fishes is an actual and perspective direction in maintenance of ecologically safe closed cycle of processing ponding fishes.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ ИЗНОШЕННЫХ ШИН, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ТАРЫ, ОТХОДОВ МЯГКОЙ КРОВЛИ В РЕЖИМЕ СОБСТВЕННОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Ульянов А.Н., Шаповалов Ю.Н., Андреев В.А., Панов С.Ю.

ГУО ВПО «Воронежская государственная технологическая академия»,
394000, г. Воронеж, пр. Революции, 19

Предлагаются три вида установок:

1) для переработки изношенных автомобильных шин, разрезанных на куски размером в габарите около 350 мм;

2) для утилизации отходов термопластов (полиэтилена, полипропилена, полистирола) и полиэтилентерефталата в виде использованной загрязненной остатками продукта, этикетками и т.п. тары;

3) для утилизации отходов мягкой кровли с получением мастики (до 75...80 % от сырья) используемой для асфальтового покрытия.

Основным технологическим процессом переработки и утилизации для первых двух установок является среднетемпературный пиролиз (500...600°C), и для третьей установки – газификация, с

последующим разделением вторичных топливных продуктов в системе конденсации и очистки на неконденсируемый пирогаз – газовое топливо, жидкое топливо, твердый углеродный остаток, большую часть которого составляет сажа и металлолом (при переработке изношенных шин), парафиновая фракция (при утилизации использованной полимерной тары).

На основании лабораторных исследований, испытаний установки полупромышленного вида для переработки изношенных шин, а также разработанных комплектов рабочей технической документации были установлены средние выходы топливных компонентов в процентах к исходному сырью:

	Газовое, % от сырья	Жидкое, % от сырья;	Твердое, % от сырья
Для переработки изношенных шин	18	40	до 30 в виде углеродного остатка
Для отходов термопластов	60...70	12,5	до 10 - углеродный остаток 10...40 - парафиновая фракция

Срок окупаемости установок - 1,2...1,6 года. Способы и установки апробированы, защищены патентами РФ.

Помимо указанных, авторы разработали также установку для получения электроэнергии из отходов влажной древесины.

INSTALLATION FOR BIODIESEL FROM USED TIRES, USED PLASTIC CONTAINERS, WASTE SOFT ROOF WITH ITS OWN POWER SUPPLY

Ulyanov A.N., Shapovalov Yu.N., Andreev V.A., Panov S.Y.

Voronezh State Technological Academy, 394000, Voronezh, Revolution avenue, 19

Offers three types of units:

- 1) for the processing of used tires, cut into pieces the size of an envelope about 350 mm;
- 2) for the recycling of thermoplastics (polyethylene, polypropylene, polystyrene) and polyethylene terephthalate in the form of used contaminated product residues, labels, etc. packaging;
- 3) for the recycling of soft roofing mastic to obtain (up to 75 ... 80% of the raw material) used for asphalt pavement.

The main technological process of processing and utilization for the first two plants is the medium temperature pyrolysis, conducted at 500 ... 600 ° C, and the third set - gasification followed by separation of the secondary fuel product in the condensation and purification of non-condensable pyrogas - gas fuel, condensed part of the original pyrogas - liquid fuel, solid carbon residue, much of which is soot, and scrap metal (in the processing of worn tires), paraffin fraction (with recycling of used plastic packaging).

Based on laboratory studies, testing the units type for semi-processing of old tires, and also designed sets of working technical documentation have been established the average yield of the fuel components in the percentage of feedstock:

	Gas, %	liquid, %;	Solid, %
Processing of used tires	18	40	30 carbon residue
waste thermoplastics	60...70	12,5	10 - carbon residue 10...40 - paraffin fraction

Payback installations - 1,2 ... 1,6 years. Ways and units tested, patented RF.

In addition to these, the authors also developed a facility for generation of electricity from waste damp wood.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

**BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES.
ENVIRONMENTAL-ENGINEERING PROBLEM OF BIG CITIES**

**ПОСТЕРЫ
POSTERS**

СТЕВИЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЬ

Харченко В.Ю., Могильный М.П.

*Пятигорский государственный технологический университет
357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56*

В среднем каждый житель нашей планеты употребляет ежедневно 60 г сахара, россиянин еще больше – 90 г. Его неумеренное потребление приводит к таким серьезным заболеваниям, как атеросклероз, диабет, ожирение, кариес. Необходимость исключить или резко ограничить дозы сахара в питании создает состояние дискомфорта, так как тяга к сладкому – явление подсознательное. В связи с этим широкое применение получили заменители сахара, созданные химическим путем. Каждый из них имеет свои недостатки: аспартам не предназначен для продуктов, которые подвергаются тепловой обработке и длительному хранению; сахарин не рекомендуется детям и беременным женщинам, а также при заболевании печени и почек; ацесульфам обладает металлическим привкусом; цикломаты вызывают неблагоприятные изменения в организме при превышении установленной дозы, ксилит и сорбит при увеличении дозы потребления свыше 30 г в день способствуют расстройству кишечника.

Поиск растений – носителей естественных низкокалорийных сладких веществ, не вызывающих отрицательных побочных явлений, ведется давно. В настоящее время известны растения, содержащие соединения, по сладости превосходящие сахарозу в сотни и тысячи раз, но коммерческое использование их как сырья для производства сахарозаменителей ограничивается либо трудностью сбора плодов и нетехнологичностью переработки, либо токсичностью экстракта.

Ценным сладким источником, хорошо изученным и получающим широкое распространение, является стевия. Продукты переработки стевии могут быть в виде сухих листьев, концентрированных сиропов или кристаллического порошка белого цвета. Потребление сухих листьев гораздо предпочтительнее употребления чистого стевियोзида, в котором после обработки остаются лишь сладкие компоненты, а жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества остаются в отходах, а комплексная переработка растительного сырья – мелкое измельчение листьев и стеблей – позволяет избежать образования отходов.

STEVIA LIKE A PERSPECTIVE SUGAR SUBSTITUTE

Harchenko V.U., Mogilniy M.P.

*Pyatigorsk state technological university
 357500, Pyatigorsk, 40 years of October Street, 56*

On the average each inhabitant of our planet uses daily 60 g sugar, the Russian is even more – 90. Its unlimited consumption leads to such serious diseases, as atherosclerosis, diabetes, adiposity, caries. Necessity to exclude or sharply to limit sugar doses in a food creates a discomfort condition, as bent for sweet - the phenomenon subconscious. In this connection wide application was received by the substitutes of sugar created chemical by. Each of them has the lacks: aspartam is not intended for products which are exposed to thermal processing and long storage; saccharin is not recommended to children and pregnant women, and also at disease of a liver and kidneys; acesulfam possesses metal smack; ciclamats cause adverse changes in an organism at excess of the established dose, ксилит and sorbite at increase in a dose of consumption from above 30 g for a day promote intestines frustration.

Search of plants - carriers of the natural low-calorie sweet substances which are not causing negative by-effects, is conducted for a long time. Now the plants containing connections are known, on sweet surpassing sucrose in hundreds and thousand times, but their commercial use as raw materials for manufacture sugar substitutes is limited or difficulty of fruits gathering and low-technological processing, or extract's toxicity.

Stevia is the valuable sweet source well studied and receiving a wide circulation. Stevia' processing products can be in such different forms: dry leaves, concentrated syrups or a crystal powder. Consumption of dry leaves is much more preferable than the use pure stevioside, in which mediator of processing there are only sweet components, and fats, carbohydrates, vitamins, mineral substances remain in a waste, and complex processing of vegetative raw materials - small crushing of leaves and stalks - allows to avoid formation of a waste.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ОТХОДОВ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Кис И.В., Баранцева О.В.

ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина», г. Москва, 109472, ул. Ак. Скрябина, 23

Биотехнологическая переработка белоксодержащих отходов сельскохозяйственного производства направлена на расширение возможности использования полученных продуктов в различных сферах деятельности.

Целью наших исследований было усовершенствование технологий получения: геля коллагена для разработки антисептического средства; гидролизата коллагена для приготовления биологически активной добавки для пчел; раствора кератина для приготовления кормовой добавки для норок.

Материалы и методы исследования:

Гель и гидролизат коллагена получали из некондиционных шкур (порезы) крупного рогатого скота, по запатентованной методике в нашей модификации. В качестве кератинсодержащего сырья использовали некондиционную овечью шерсть. Кератинсодержащий продукт получали по собственной оригинальной методике.

Концентрацию белка в полученных образцах препаратов определяли методом Къельдаля.

Содержание аминокислот определяли на аминокислотном анализаторе (совместно с сотрудником ИЛЦ «БИОТЕСТ» Зюковой Л.А.).

Результаты:

В результате проведенных исследований были приготовлены опытные серии уксуснокислого коллагена, гидролизата коллагена и гидролизата кератина. На основе коллагеновой матрицы изготовлены и испытаны *in vitro* опытные серии антисептического препарата «Колмедокс».

На основе гидролизата коллагена были изготовлены и с положительным результатом испытаны опытные серии биологически активной добавки для пчел «Апикол». Гидролизат кератина явился основой для серосодержащей кормовой добавки «Кератопептид», испытанной с положительным результатом на норках.

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF GETTING ALBUMINOUS DRUGS FROM ANIMAL ORIGIN WASTES

Kis I.V., Barantseva O.V.

*Moscow State Academy of veterinarian medical sciense and biotechnology
n.a. K.I. Skryabina, 109472, Moscow, ac. Skryabin str., 23*

Biotechnological processing of albuminous wastes in agricultural industry is directed on enlargement of alternatives of derived products usage in different spheres.

The aim of our research was improvement of technology of getting:

collagenous gels for developing antiseptic agent; collagen hydrolyzate for preparation of biologically active supplement for bees; keratin solution for preparation of food supplement for minks.

Materials and methods of research:

Collagenous gel and collagen hydrolyzate were derived from nonconforming cowhides (with cuts), by the patented procedure in our modification. Nonconforming sheep wool was used as a keratin-containing material. Keratin-containing material was derived by our own original procedure.

Albumen concentration in received samples was estimated by Kjeldahl method. Amino acid content was defined with the help of aminoacid analyzer (in association with co-worker of Testing Labolatorial Center «BIOTEST» Zyukova L.A.).

Results:

As a result of conducted research, trial series of collagen acetic acid solution, collagen hydrolyzate and keratin hydrolyzate were made. On the basis of collagen matrix trial series of antiseptic drug «Kolmedocs» were made and tested *in vitro*. Trial series of biologically active supplement for bees «Apikol» were made and tested with positive result on the basis of collagen hydrolyzate. Keratin hydrolyzate was the basis of sulfur-containing feed supplement «Keratopeptid», which was tested with positive result on minks.

РЕАКЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К FUSARIUM OXSYSPORUM СОРТОВ ГОРОХА НА ИНДУКТОРЫ АПОПТОЗА

Козьявина К.Н., Павловская Н.Е.

*ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,
г. Орел, ул. генерала Родина, 69.*

В формировании современных представлений о запрограммированной гибели клетки (ЗГК) важное место занимает работа о существовании двух различных видов клеточной смерти – апоптоза и некроза.

В настоящее время общепризнанным считается, что большинство физиологических смертей клеток происходит путем апоптоза. Клетки, выполняющие программу апоптоза, имеют специфические морфологические и биохимические характеристики, отличающиеся по ряду признаков от некроза. Апоптоз наблюдается, как в условиях нормальной, так и патологической жизнедеятельности организмов.

Гибель клеток, наступающая в ответ на ту или иную инфекцию, протекает по форме ЗГК, называемой гиперчувствительным ответом.

Целью работы было исследование реакции растений гороха на действие индукторов апоптоза, выделенных из coleoptiles пшеницы, в ответ на инфицирование культуральной жидкостью *Fusarium oxysporum*.

Изучалась активность антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы и пероксидазы. Установлено, что устойчивый сорт гороха *Din Dale* в норме справляется с активными формами кислорода в процессе прорастания, активность СОД увеличивается от 2-го до 10-го дня в 3 раза. У восприимчивого сорта гороха *Смарагд* активность СОД в норме возрастает к 10-му дню в 5 раз.

Установлена различная реакция клеток гороха на действие индуктора апоптоза, что выражается в образовании некой «лестницы» в структуре ДНК. Подобная дегградация ДНК при некрозе не наблюдается.

Таким образом, выявлена взаимосвязь нарушения фрагментации ДНК при апоптозе и некрозе с активностью антиоксидантных ферментов, являющиеся, возможно, маркерами апоптоза.

THE REACTION OF DIFFERENT RESISTANCE TO FUSARIUM OXSYSPORUM VARIETIES OF PEAS TO INDUCERS OF APOPTOSIS

Kozyavina K.N. Pavlovskaya N.E.

FGOU VPO "Orel State Agrarian University, Orel, ul. General Rodina, 69

In the formation of modern concepts of programmed cell death (ZGK) occupies an important place work on the existence of two different types of cell death - apoptosis and necrosis.

At the present time is generally accepted that the majority of physiological cell death occurs by apoptosis. Cells that perform a program of apoptosis, have specific morphological and biochemical characteristics that differ in a number of signs of necrosis. Apoptosis is observed, as in normal and pathological activity of organisms.

Cell death that occurs in response to one or another infection that occurs in the form ZGK, called the hypersensitive response.

The aim of the work was to study the reaction of pea plants to the effect of inducers of apoptosis, isolated from coleoptiles of wheat, in response to infection with culture fluid of *Fusarium oxysporum*.

We studied the activity of antioxidant enzymes: superoxide dismutase and peroxidase. Found that resistant varieties of peas Din Dale normally copes with active forms of oxygen in the process of germination, SOD activity increased from 2 nd to 10 th day to 3 times. In susceptible varieties of pea Smaragd SOD activity normally increases to 10-th day in 5 times.

Set different reaction of cells to the effect of pea inducer of apoptosis, resulting in the formation of some “ladder” in the structure of DNA. Such degradation of DNA in necrosis is observed.

Thus, the relationship revealed violations of DNA fragmentation during apoptosis and necrosis in the activity of antioxidant enzymes, which are probably markers of apoptosis.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Николайкина Н.Е., Гонопольский А.М., Миташова Н.И.

*Московский государственный университет инженерной экологии,
105066 г. Москва, ул. Старая Басманная 21/4*

Фильтрат полигонов захоронения твердых бытовых отходов, образующийся при прохождении атмосферных осадков через тело полигона, а также при разложении отходов, представляет собой водный раствор сложного химического состава. Основными загрязняющими окружающую среду компонентами фильтрата являются: органические вещества; азот (главным образом, аммонийный); тяжелые металлы, причем состав фильтрата меняется в зависимости от сезонов года.

Высокая степень загрязненности фильтрата требует реализации многостадийной технологической схемы очистки. Разработанная технология позволяет провести очистку фильтрата до нормативов водоемов культурно-бытового назначения с последующим использованием очищенного фильтрата для орошения тела полигона с целью ускорения гидролизных процессов и ферментации ТБО. Отличием предлагаемой технологии является использование в качестве реагента в процессе очистки отработанного травильного раствора $FeSO_4$, являющегося отходом гальванических производств, что позволяет в разы снизить себестоимость очистки фильтрата.

Результаты экспериментальных исследований технологии круглогодичной очистки фильтрата полигонов ТБО показали реальность создания опытно-промышленной установки на базе серийного отечественного оборудования.

Одной из задач, решаемой при создании комплексной технологии очистки, является выявление возможности обезвреживания осадков, полученных в процессе очистки фильтрата. Изучены варианты обезвреживания осадка обработкой его порошкообразным гуминатом-А, переработкой в полимербетоны.

ВЛИЯНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКЦИЮ БИОСУРФАКТАНТОВ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИМИ АКТИНОБАКТЕРИЯМИ

Нимченко Д.В.

Кубанский государственный университет, 350040, Краснодар, Ставропольская, 149

Для ликвидации нефтяных загрязнений применяют биологический способ очистки с применением бактерий-деструкторов углеводородов. Такой ограничивающий фактор биоремедиации, как низкая биодоступность нефти, возможно устранить с помощью поверхностно-активных веществ микробного происхождения. Актуальными являются исследования, направленные на поиск продуцентов биосурфактантов и оптимизацию процесса их культивирования. Цель работы: поиск эффективных продуцентов биосурфактантов, определение поверхностно-активных свойств культур на средах различного состава. Скрининг штаммов из коллекции нефтеокисляющих бактерий кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ позволил выявить культуры с максимальной поверхностной активностью. Критериями сурфактантной активности послужили поверхностное натяжение и индекс эмульгации жидких культур, показатель гидрофобности клеток. Из 39 коллекционных штаммов на средах с различного состава отобраны культуры продуценты-биоПАВ. Показано, что оптимальными источниками углерода для продукции биоПАВ нефтеокисляющими бактериями являются углеводороды, источниками азота – нитраты. С применением полного факторного эксперимента установили зависимость сурфактантных свойств трех наиболее активных штаммов *Rhodococcus sp. J8*, *R. erythropolis B2*, *Gordonia sp. Z8* от концентрации источников углерода, азота и рН среды. Совместное влияние концентрации источников углерода, азота и кислотности среды на показатели сурфактантных свойств культур носит штаммоспецифичный характер. При совокупном влиянии факторов повышение содержания углеводорода в среде приводило к снижению поверхностного натяжения культур *Rhodococcus sp. J8* до 29,4 мН/м и возрастанию показателя гидрофобности как критерия сурфактантных свойств штамма *R. erythropolis B2* до 88. Увеличение содержания нитрата в среде приводило к снижению поверхностного натяжения *Gordonia sp. Z8* и увеличению эмульгирующей активности культуры *R. erythropolis B2*. Исследованные штаммы проявляли способность снижать поверхностное натяжение минеральной среды при варьировании рН в пределах 6-8.

THE INFLUENCE OF INTERACTIVE FACTORS ON THE BIOSURFACTANT PRODUCTION ABILITY OF OIL-OXIDIZING ACTYNOBACTERIA

Nimchenko D.V.

The Kuban state university, 350040, Krasnodar, Stavropolskaya st. 149

Biological methods are optimum measures of the utilization of hydrocarbon pollution. There are using biosurfactant production ability of hydrocarbon-degrading bacteria in biological methods. The important technological property of oil-degrading microorganisms is biosurfactant production ability, as biosurfactants disperse hydrocarbons, after that biodegradability of oil increase. The searching of microorganisms with biosurfactant production and the optimization of their cultivation conditions are actual problems. Purposes of the present work were the searching of effective biosurfactant-producing bacteria, study surface activity of bacterial cultures with different nutrients. Maximal active cultures were selected after screening biosurfactant-producing strains from the collection of oil-oxidizing bacteria of the Kuban State University. Surface tension, emulsification index, hydrophobic index were measures of surface activity of bacterial

cultures. Biosurfactant-producing isolates were selected on different mediums from 39 collection strains. It was established what the optimal carbon source for biosurfactant production of oil-oxidizing bacteria is hydrocarbons, for nitrogen source it is nitrate. The multiple-factor analysis make it possible to find out what biosurfactant production ability of three most active strains *Rhodococcus sp. J8*, *R. erythropolis B2*, *Gordonia sp. Z8* depend on concentration of carbon source, nitrogen source and pH of the medium. There is the strain specificity correlation between measures of surface activity of bacterial cultures and combined influence of concentrations of carbon source, nitrogen source and acidity of the medium. The decrease of surface tension of the culture *Rhodococcus sp. J8* to 29.4 mN/m and the increase of hydrophobic index of the strain *Gordonia sp. Z8* to 88 were excited by heightened concentration of the hydrocarbon in the medium by combined influence. The decrease of surface tension of the culture *R. erythropolis B2* and the increase of emulsifying activity of the culture *Gordonia sp. Z8* were caused by heightened concentration of nitrate in the medium. Investigated strains were able to decrease surface tension of the mineral medium in the pH range of 6 to 8.

НАПРАВЛЕННЫЙ БИОКАТАЛИЗ КАК СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

Румянцева Г.Н.

Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, Талалихина, 33. e-mail: biorum@mail.ru

В настоящее время отмечается тенденция к расширению сырьевой базы для получения ингредиентов и продуктов питания за счёт использования вторичных сырьевых ресурсов (ВСР), таких, как солодовая дробина, пшеничные отруби, подсолнечный шрот, жом тыквы, альbedo цитрусовых плодов и др. Объемы таких ВСР на пивоваренных, соковых, винодельческих, спиртовых заводах и мелькомбинатах исчисляются миллионами тонн/год по России.

Одним из современных методов переработки отходов производств является направленный биокатализ. Представленная в работе концепция направленного биокатализа основана на научной гипотезе, заключающейся в целесообразности подборов ферментов по субстратной специфичности и механизму каталитического действия, а также в создании энзимных композиций, проявляющих синергизм действия в условиях «ограниченного во времени» ферментативного процесса.

Определяющая роль отводится методологии направленного биокатализа, которая включает выбор специфичных ферментов и режимов их использования для получения пищевых продуктов и ингредиентов с заданным выходом и показателями качества.

В работе представлен обобщающий материал по изучению основных каталитических свойств карбогидраз, в т.ч. β-глюканазы *Trichoderma reesei*; а также протеазы *Bacillus subtilis*, пектинтрансэлиминазы *Bacillus macerans* и β-глюкозидазы *Aspergillus awamori*. Отмечена их высокая специфичность соответственно к ячменному глюкану, белкам сои и гороха, яблочному пектину, флавоноидам, рутину и нарингину, входящим в состав перерабатываемых отходов.

На основе концепции и разработанной методологии направленного биокатализа решен ряд технологических задач пищевой биотехнологии. Это: наиболее полное использование отходов в технологии белка, пектина и пищевых волокон; увеличение выхода продукции и/или улучшение ее качества (эфирные масла, пищевые экстракты, агар, различные виды чая); улучшение экологии производств: замена кислотного и щелочного гидролиза на ферментативный.

DIRECTED BIOCATALYSIS AS A WAY OF FOOD AND AGRICULTURAL WASTE PROCESSING

Rumyanceva G.N.

*Moscow State University of Applied Biotechnology
109316, Moscow, Talalikhin-str., 33*

Now is marked a tendency to expansion of a raw-material base for the ingredients and food products obtaining through the use of secondary raw materials (SRM) such as malt and wheat bran, sunflower and pumpkin waste, the albedo of citrus fruits, etc. Volumes of such HRV in brewing, juice, wine, alcohol producing plants and milling factories total millions of tons per year in Russia.

One of the modern methods of waste processing is directed biocatalysis. The directed-biocatalysis concept presented in work is based on the scientific hypothesis consisting in expediency of enzyme selections according to the substrate specificity and mechanism of catalytic action, as well as in the creation of enzyme compositions have a synergistic action in conditions of «limited in time» enzymatic process.

The decisive role has the directed-biocatalysis methodology, which includes the selection of specific enzymes and modes of using them for obtaining of the foods and food ingredients with the set output and quality parameters.

This paper presents a material on studying of the basic catalytic properties of carbohydrases, including β -glucanase *Trichoderma reesei*; as well as protease *Bacillus subtilis*, pektintranseliminase *Bacillus macerans* and β -glucosidase *Aspergillus awamori*. Their high specificity, respectively for barley glucan, soy and peas protein, apple pectin, flavonoid, routine and naringin, which are part of processed waste is noted.

These are: the most comprehensive use of waste in the technology of protein, pectin and food fibres, increase an output of production and / or improve its quality (essential oils, food extracts, agar, various types of tea); environmental improvement of production: the replacement of acid and alkaline hydrolysis with the enzyme.

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ МИКРОБНЫХ, РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ ПРОТЕАЗ НА СУБСТРАТЫ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПТИЦЫ

Румянцева Г.Н., Симонова М.С.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, Талалихина, 33*

В работе в качестве объекта исследований использован кишечник птицы. Данный материал является малоиспользуемым в пищевой промышленности сырьем.

В задачу исследований входило изучение возможности получения белковых препаратов как для пищевых, так и кормовых целей за счет действия протеолитических ферментов различного происхождения на вторичное сырье птицы.

Для исследований были подобраны 7 типов ферментных препаратов: растительного происхождения - папаин, протеаза ЧЛ; животного - протеаза ПТ, коллагеназа КГ; микробного – протеаза НВ, протеаза БВ, протеаза ФВ.

Протеолитическую активность ферментных препаратов определяли по методу Ансона, ГОСТ 20264.2-74. Для определения общего содержания белка и аминного азота использовали соответственно метод Лоури и метод формольного титрования Серенсена-Гаврилова. Общее содержание аминокислот

определяли с помощью аминокислотного анализатора.

Гидролизаты, приготовленные с использованием всех ферментных препаратов, отличались высоким содержанием растворимого белка (9 – 10,4 %). Аминокислотный анализ гидролизатов показал более высокое общее содержание свободных аминокислот для образцов с протеазой НВ, протеазой БВ, папаином.

Минимальные дозы препаратов, соответствующие максимальному количеству экстрагированного белка и содержанию аминного азота, составили: протеаза НВ – 0.127 %; протеаза БВ – 0.348 %; коллагеназа КГ – 0.05 %, папаин – 0.45 %, протеаза ФВ – 0,7% к массе сырья.

В результате сравнения минимальных доз препаратов и их стоимости наиболее экономически эффективной была признана микробная протеаза НВ, для которой определены оптимальные параметры протекания ферментативного гидролиза кишечника птицы с точки зрения максимального выделения общего белка и аминного азота: рН 7, температура 50 °С, продолжительность гидролиза 30 мин.

MICROBIAL, PLANT AND ANIMAL PROTEASES INFLUENCE ON POULTRY SECONDARY RAW STUDYING

Simonova Marina Sergeevna, Rumyantseva Galina Nikolaevna

Moscow State University of applied biotechnology

Chicken viscera is used as investigation subject in this work. This raw is slightly used in food industry.

The investigation task included studying the possibility of protein preparations production as for food as for feed purposes at the expense of proteolytic enzyme preparations effect on poultry secondary raw.

Seven types of enzyme preparations were selected for this investigation: papain, protease CL of plant origin, animal protease PT, collagenase KG, proteases NV, BZ, FV of microbial origin (different strains of *Bacillus subtilis*).

Proteolytic activity was defined according to Anson method GOST 20264.2-74. Lorry and formalin titration methods were used for total protein and amine nitrogen identification accordingly. Total amino acids content was defined by amino acids analyzer.

Hydrolysates prepared with all enzyme preparations were characterized the high content of soluble protein (9 – 10,4 %). Amino acid analyze of hydrolysates showed higher total content of free amino acids for samples with protease NV, protease BV, papain.

Minimal doses of enzyme preparations corresponding to maximum quantity of extracted protein and amino nitrogen content were for protease NV - 0.127 %; protease BV – 0.348 %; collagenase KG – 0.05 %, papain – 0.45 %, protease FV – 0,7% to raw mass.

As a result of comparison of minimal enzyme preparations doses and its costs microbial protease NV was considered the most economically effective. Optimal parameters of chicken viscera enzymatic hydrolysis process were studied for protease NV - pH 7, temperature 50 °С, hydrolysis duration 30 minutes.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИН ПРОТИВ БОЛЕЗНИ МАРЕКА

Матько-Крылов М.¹, Ярыгина Е.И.², Нежуга А.А.¹, Крюков С.В., Соловьев Б.В.

¹ ГНУ «ВНИТИБП» Россельхозакадемии, Щелково Московской области

² ФГОУВПО «МГАВМ и Б» имени К.И. Скрябина»

Проблема инфекционных болезней животных вирусной этиологии решена или решается вакцинацией. Безусловно, что с точки зрения экологии наиболее безопасно применение инактивированных вакцин. Однако существует ряд заболеваний, профилактировать которые в данное время возможно только с помощью живых вакцин. К таким заболеваниям относится болезнь Марека (БМ) кур, вызываемая онкогенным герпесвирусом.

Разработаны и внедрены в производство моно-, би- и поливалентные как жидкие (клеточно-ассоциированные), так и сухие (лиофилизированные, клеточно-свободные) вакцины против БМ. Сухие препараты в сравнении с жидкими имеют по крайней мере одно неоспоримое преимущество: не требуют для хранения и транспортировки сосудов Дьюара с жидким азотом, что значительно повышает экологическую безопасность и безопасность труда. Одним из прогрессивных методов консервирования живого вакцинного вируса является метод сублимационного высушивания их в вакууме. Ранее, в технологии промышленного производства при укупорке ампулы или флакона с лиофилизированной вакциной применяли аргон для заполнения вакуума, при этом внутриампульное давление могло приобретать положительное значение. Это создавало предпосылки для возможного попадания вируса в воздух помещения и вентиляционных систем и внешнюю среду. Контаминация окружающей среды возможна также при выполнении подготовительных операций перед применением препарата: восстановление в разбавителе, приготовление рабочего разведения, наполнении систем вакцинации (флаконы, трубки, шприцы, иглы). Поскольку вакцины из «живых» аттенуированных штаммов герпесвирусов животных, особенно болезни Марека, способны реверсировать к дикому типу, активировать герпесвирусные инфекции у людей необходимо строжайше соблюдать правила производства и применения таких вакцин, обеспечивающие личную безопасность операторов и экологическую безопасность. Современная технологическая схема изготовления вакцинных препаратов предусматривает полное соблюдение требований GMP. А это означает отсутствие возможности выброса вирусного материала за пределы определенной зоны. Следовательно, соблюдение требований GMP на всех этапах изготовления вирусвакцины приведет к полной экологической безопасности вакцинного производства. Повышение гарантий экологической безопасности обеспечивают научные разработки по совершенствованию технологических параметров сублимационной сушки вакцины против болезни Марека кур.

ECOLOGICAL PROBLEMS OF VACCINES MANUFACTURE AND APPLICATION AGAINST MAREK'S DISEASE

M. Matko-Krylov¹, E. Jarygina², A. Nezhuta¹, S. Kryukov, B. Solovev

¹ FSI «All Russia Research and Technology Institute of Biological Industry» (FGU VNITIBP) of Russian Agricultural Academy

² Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology KI Scriabin»

The problem of many infectious animals' diseases of virus aetiology has already been solved or it

can be solved with the aid of vaccination. From the ecological point of view the application of inactive vaccines is absolutely the safest. However there are some diseases, which could be preventing only with the aid of live vaccines can be used currently. One of them is chickens' Marek's disease (MD), caused oncogenous herpesvirus.

Mono-, bi- and polyvalent liquid (cell-associated) and dry (freeze-dried, cell-free) vaccines against Marek's disease are developed and introduced to production. Dry preparations have at least one undeniable advantage in comparison to liquid: they don't demand vacuum flasks with liquid nitrogen for storage and transportation that considerably increases ecological and work safety. The sublimate drying method of live vaccine virus in vacuum is one of innovative methods of conservation. Argon was used earlier in the technology of industrial production to close the ampoule or bottle with freeze-dried vaccine for the filling the vacuum. Furthermore the pressure inside of ampoule could take positive value. This created preconditions for possible virus entry in room air, ventilating systems and outdoor environment. The contamination of environment is also possible during performance of preparation processes before preparation application: repair in a diluent, preparation of a working cultivation, filling of vaccination systems (bottles, tubes, syringes, needles). It is strictly necessary to observe the manufacture and application rules which can guarantee personal security of operators and ecological safety handling with vaccines from "live" attenuated strains of animals' herpesviruses, as especially Marek's disease, because they are capable of reversing to a wild type, activating herpesviruses' infections in humans. The modern technological scheme of vaccine manufacturing foresees a full observance of GMP requirements. And this means the absence of possibility of virus material exit behind the border of a certain zone. Therefore, the observance of GMP requirements at all producing stages of a virusvaccine will lead to a full ecological safety of vaccine production. Scientific research results about the perfection of technological parameters of freeze-drying vaccine against chickens' Marek's disease provide an increase of guarantees of ecological safety.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОФЕЙНОГО ШЛАМА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБНЫХ КУЛЬТУР

Башашкина Е.В., Суясов Н.А., Шакир И.В, Панфилов В.И.

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, кафедра биотехнологии*

Проблема получения высококачественного кормового белка – одна из важных и актуальных, поскольку определяет рентабельность таких областей сельского хозяйства как животноводство и птицеводство. Одним из наиболее перспективных подходов к решению этой проблемы является микробиологическая переработка отходов растительного сырья.

В ходе работы предприятий по производству растворимого кофе накапливаются большие количества отходов, основным из которых является кофейный шлам, получаемый после экстракции целевых веществ из кофе.

В настоящее время не существует приемлемой технологической схемы переработки кофейного шлама. Целью данной работы является разработка основ технологии биоконверсии отходов производства кофе с последующим использованием образующейся биомассы в качестве кормовой добавки.

Следует отметить, что главной составной частью отходов производства кофе является целлюлоза. Кроме того, из литературных источников известно, что в состав кофейного шлама входят некоторые токсические вещества, такие как кофеин, общие фенолы и танины, которые могут оказывать ингибирующее воздействие на рост микроорганизмов.

В связи с этим было изучено культивирование грибных культур на отходах производства

кофе, поскольку грибы способны экскретировать экзоферменты, которые расщепляют высокомолекулярные соединения (целлюлозу, лигнин) до низкомолекулярных, а также частично разлагать «антипитательные» вещества кофейного шлама. Было изучено как глубинное, так и твердофазное культивирование 15 грибных культур на кофейном шламе. Наилучшие результаты наблюдались в случае культивирования таких микроорганизмов, как *Aspergillus flavus*, *Aspergillus awamori*, *Aspergillus niger* и *Trichoderma viride*, при этом содержание белка в конечном продукте составляло не менее 30 %.

USING OF COFFEE PULP FOR CULTIVATION OF FUNGAL CULTURES

Bashashkina E.V., Suyasov N.A., Shakir I.V., Panphilov V.I.

Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,

125047, Moscow, Mysskaya square, 9, faculty of biotechnology

The problem of production of high-quality feed protein is one of important and actual because it defines profitability of such ranges of agriculture as animal husbandry and poultry raising. Microbiologic recycling of wastes of plant roughage is one of the most perspective approaches to the decision of this problem.

During the work of the enterprises for production of soluble coffee has resulted in the accumulation of sizeable quantities of wastes, basic of which is the coffee pulp received after extraction of target materials from coffee.

Nowadays there is no appropriate technology of processing of a coffee pulp. The purpose of this research is working out of bases of technology of bioconversion of wastes of coffee production with subsequent use of a formed biomass as an animal feed.

It is necessary to notice, that the main component of wastes of coffee production is cellulose. Moreover, it is known from literature, that the compound of a coffee pulp includes some toxicants, such as caffeine, total phenols and tannins which can have inhibiting influence on growth of microorganisms.

In this connection the cultivation of fungal cultures on coffee production wastes has been studied because mushrooms are capable to excrete exoenzymes which break down high-molecular compounds (cellulose, lignine) to low molecular weight, and also to dissolve partly “antinutrient” materials of a coffee pulp. It has been studied both submerged and solid-state cultivation of 15 fungal cultures on a coffee pulp. The best results were observed in case of cultivation of such microorganisms as *Aspergillus flavus*, *Aspergillus awamori*, *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride*, and the formed product contained not less than 30 % of protein substances.

БИОКОНВЕРСИЯ ТРУДНОГИДРОЛИЗУЕМЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ГРИБАМИ

Баурин Д.В., Николюкина Е.В., Шакир И.В., Панфилов В.И.

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,

125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, кафедра биотехнологии

Использование возобновляемого растительного сырья для получения биотоплива является всё более актуальным. Разработаны и внедрены технологии получения этанола и бутанола из гидролизатов микробиологическим путём. Однако, недостатком данных технологий является образование большого количества твёрдых отходов. Состав и возможность биодegradации данного

типа отходов во многом зависят от условий получения гидролизатов. Наибольший интерес представляет процесс разложения трудногидролизуемой составляющей и лигнина. Биологическая переработка с экономической и экологической точек зрения целесообразна для получения препаратов, используемых в сельском хозяйстве.

Изучены процессы биодegradации отходов гидролиза древесины, полученных в различных условиях индивидуальными грибными культурами при глубинном и твёрдофазном культивировании. Показаны зависимости степени биодegradации трудногидролизуемых растительных отходов от условий их получения. Определены микроорганизмы, наиболее полно разлагающие компоненты отхода. Показано, что для биологического разложения в условиях глубинного гетерофазного культивирования целесообразно использовать *Penicillium funiculosum* и *Pleurotus ostreatus*. Степень биодegradации лигнина для этих микроорганизмов достигала 40%, в то время как содержание трудногидролизуемых полисахаридов снижалось в 1,5-1,9 раза. В условиях твёрдофазного культивирования степень биодеструкции лигнина составила для *Penicillium funiculosum* и *Phanerochaeta chrysosporium* 55 и 52% соответственно. В настоящее время исследования направлены на интенсификацию процесса биодegradации отходов гидролиза растительного сырья.

BIOCONVERSION OF HARD-HYDROLYSABLE VEGETATIVE WASTE WITH FUNGI

Baurin D.V., Nikolyukina E.V., Shakir I.V., Panfilov V.I.

D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,

9 Miusskaya sq., Moscow 125047, Russia, Department of Biotechnology

Use of renewable vegetative raw materials as biofuel is getting more and more actual. Technologies of ethanol and butanol production of hydrolyzates in a microbiological way are developed and introduced. However, the disadvantage of the given technologies is the formation of considerable amount of waste. The structure and so the possibility of biodegradation of the given type of waste in many respects depend on hydrolyzate production conditions. Degradation of hard-hydrolysable components and lignin is a matter of great interest. Biological processing is economically and ecologically expedient for production of the preparations used in agriculture.

Processes of biodegradation of a waste of wood hydrolysis with individual fungi at submerged and solid-state cultivation, produced under various conditions are studied. Dependences of degree of biodegradation of hard-hydrolysable vegetative waste on conditions of their production are shown. Microorganisms decomposing more effectively components of the waste are defined. *Penicillium funiculosum* and *Pleurotus ostreatus* are shown to be expedient for biological decomposition under conditions of submerged heterophase cultivation. Biodegradation degree of lignin with these microorganisms has reached 40% while the content of hard-hydrolysable polysaccharides has decreased 1,5-1,9 times. Lignin biodestruction degrees under conditions of solid-phase cultivation with *Penicillium funiculosum* and *Phanerochaeta chrysosporium* were 55 and 52% accordingly. Now the researches are directed on an intensification of process of biodegradation of the waste of hydrolysis of vegetative raw materials.

ИММОБИЛИЗАЦИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПУТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Ганина В.И., Ананьева Н.В., Ким И.В., Захарченко А.В.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
 109316, Москва, ул. Талалихина, д.33*

Известно, что пробиотические бактерии обладают высоким биологическим потенциалом, который может быть реализован не только внутри живого организма, но и в биотехнологии переработки отходов молочной промышленности, а также для придания профилактических свойств кормовым добавкам и комбикормам. Однако использование пробиотических бактерий в таких процессах затруднено из-за негативного воздействия на клетки различных факторов. В этой связи актуальной проблемой является повышение устойчивости пробиотических бактерий к различным факторам при одновременном сохранении биологической активности.

Одним из направлений повышения устойчивости микроорганизмов является иммобилизация клеток с применением биополимеров природного происхождения, способными создавать вокруг клеток защитную плёнку. В качестве таких веществ использовали природные биodeградируемые нетоксичные полисахариды: хитозан с молекулярной массой 38, 240, 500 и 700 кДа и альгинат натрия различных марок. Результаты проведенных исследований позволили обосновать рациональное соотношение биомассы пробиотических культур с хитозаном определенной молекулярной массы, полифосфатов и альгината натрия. Выявлено, что гибель клеток при иммобилизации была незначительна и не зависела от конкретного штамма бактерий, а определялась типом дыхания применяемых культур. В то же время иммобилизация приводила к повышению выживаемости пробиотических бактерий в агрессивных условиях окружающей среды в среднем на 40-50% по сравнению со свободными клетками. Следовательно, иммобилизация позволяет расширить спектр положительного действия пробиотических бактерий в биотехнологии кормовых добавок и комбикормов.

IMMOBILIZATION OF PROBIOTIC BACTERIA – PROMISING WAY OF THEIR USE IN BIOTECHNOLOGY

Ganina V.I., Anan'eva N.V., Kim I.V., Zakharchenko A.V.

*Moscow State University of Applied Biotechnology,
 109316, Moscow, Talalikhina st., 33*

It is known that probiotic bacteria possess a high biological potential that can be implemented within a living organism, in biotechnology of waste processing in dairy industry, for prophylactic properties of feed additives and animal feed. Yet the use of probiotic bacteria in such processes is difficult because there are adverse effects of various factors on cells. In this regard, important problem is to increase the stability of probiotic bacteria to various factors with synchronous maintaining of biological activity.

One of ways of the increasing microorganism's resistance is the immobilization of cells with use of biopolymers of natural origin, capable of creating a protective film around the cells. As such substances were used non-toxic biodegradable natural polysaccharides: chitosan with molecular weight of 38, 240, 500 and 700 kDa and sodium alginate of different brands. The results of this study justified a rational ratio of probiotic culture's biomass with a certain molecular weight chitosan, polyphosphates and sodium alginate. Revealed that destruction of cells during immobilization was insignificant, did not depend on the

particular strain of bacteria and determined by the type of breathing of used cultures. At the same time, immobilization led to increasing of probiotic bacteria's survival in aggressive environments on average of 40-50% compared with free cells. Hence, immobilization can expand the range of probiotic bacteria's beneficial effects in biotechnology of feed additives and animal feed.

ОТХОДЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ МИЦЕЛИЯ *LAETIPORUS SULPHUREUS*

Иванова И.Е.

Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Применение отходов агропромышленного комплекса в качестве питательной среды для культивирования базидиальных грибов - источников ряда биологически активных компонентов становится в настоящее время очень актуальным. Серно-желтый трутовик - *Laetiporus sulphureus* имеет белок с высокой биологической ценностью, содержит большое количество каротиноидов, ненасыщенных жирных кислот, обладает антивирусным и антимикробным действием. Поэтому, представляет интерес поиска наилучших источников для его культивирования с целью получения биомассы мицелия.

Исследования проводили со штаммом *Laetiporus sulphureus*: L.s.1- 06. Подбирали питательную среду для получения биомассы мицелия. Штамм культивировали на средах: дрожжевой агар, мальтс – агар, среда Сабуро, капустный агар, крахмало – аммиачный агар. Оценка динамики роста мицелия показала, что наиболее оптимальной средой является капустный агар. Ростовой коэффициент на 12 сутки культивирования составил на данной среде 116, что значительно выше, чем на других средах. Для оптимизации среды капустный агар обогащали компонентами: листовничные опилки, молочная сыворотка и соевая мука «сопролекс». Расчет ростового коэффициента показал, что наиболее оптимальной является капустная среда с добавлением молочной сыворотки (значение ростового коэффициента составило 152,0).

Проведены исследования по оценке продуктивности штамма *Laetiporus sulphureus*: L.s.1- 06 при жидкофазном поверхностном культивировании на субстратах: пшеничный гидролизат, пшеничный сироп, кукурузный сироп, ячменный сироп. Максимальный выход биомассы был на пшеничном гидролизате – 3,34г/л.

Таким образом, отходы капусты, молочная сыворотка, пшеничный гидролизат служат хорошим источником для получения биомассы мицелия *Laetiporus sulphureus* - источника биологически активных соединений.

WASTE OF FOOD MANUFACTURES AS A SOURCE OF RECEPTION OF A MICELLIUM *LAETIPORUS SULPHUREUS*

Ivanova I.E.

The Moscow state university of applied biotechnology

Application of a waste of agriculture as a medium for cultivation mushrooms - sources of some biologically active components becomes now very actual. The *Laetiporus sulphureus* has fiber with high biological value, contains a considerable quantity of carotenoid pigments, nonsaturated fatty acids,

possesses anti-virus and antimicrobial action. Therefore, there is of interest search of the best sources for its cultivation for the purpose of reception of a biomass of a micellium.

Researches was spent with strain *Laetiporus sulphureus*: L.s.1 – 06. A medium for reception of a biomass of a micellium was selected. The strain cultivated on mediums: yeast agar-agar, malts - agar-agar, medium Saburo, cabbage agar-agar, starch - ammonia agar - agar. The estimation of dynamics of growth of the micellium has shown, that cabbage agar-agar is optimal medium. The growth factor for 12 days of cultivation has made on this medium 116 that is appreciable above, than on other mediums. Cabbage agar-agar enriched for optimisation of medium components: larch sawdust, a lactoserum and a soyameal «Soprolex». Calculation the growth factor has shown, that the optimal is cabbage medium with lactoserum addition (value the growth factor has made 152,0).

Researches of an estimation of productivity of strain *Laetiporus sulphureus* are carried out: L.s.1 - 06 at liquid superficial cultivation on substrates: a wheaten hydrolysate, a wheaten syrup, a corn syrup, a barley syrup. The maximum yield of a biomass was on a wheaten hydrolysate - 3,34g/l.

Thus, a cabbage waste, a lactoserum, a wheaten hydrolysate are a good source for reception of a biomass of micellium *Laetiporus sulphureus* - a source of biologically active substances.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТАВА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Г. МОСКВЫ

Ищенко О.В., Якшилов Д.С., Мартынов Н.В., Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В.

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26*

Разработана методика прогнозирования морфологического состава ТБО г. Москвы. Нами предложены следующие регрессионные уравнения для расчета состава городских отходов исходя из планируемого уровня валового внутреннего продукта России на прогнозируемый период. Содержание (%_{масс.}):

полимеров

$$P = 6,77742 + 0,000163379 * X$$

пищевых отходов

$$Y_1 = 30,5981 - 0,000183053 * X + 0,289678 * P$$

макулатуры

$$Y_2 = 15,301 + 0,0000536802 * X + 0,399946 * P$$

стеклобоя

$$Y_7 = 5,07168 + 0,00000614458 * X - 0,00132056 * P$$

чёрного металлолома

$$Y_4 = 1,47399 - 0,00000890817 * X + 0,00553036 * P$$

Где X – ВВП в рублях на прогнозируемый период в млрд. руб.

Содержание прочих фракций колеблется незначительно и достаточно точно прогнозируется интерполированием.

THE METHOD OF PREDICTION OF FORMULATION FOR SOLID DOMESTIC WASTES OF MOSCOW CITY

Ischenko O.V., Yakshilov D.S., Martinov N.V., Garabadjiu A.V., Kozlov G.V.

Saint-Petersburg state institute of technology (technical university),

190013, St-Petersburg, Moscow prospect, build. 26

The method of prediction of morphological formulation of SDW for Moscow city has been created.

The following regressive equations for calculation of formulation of city wastes have been proposed on the bases of the planned level of internal gross output (IGO) of Russia for predicted period.

Content (% mass)

Polymers

$$P = 6,77742 + 0,000163379 * X$$

Food wastes

$$Y_1 = 30,5981 - 0,000183053 * X + 0,289678 * P$$

Wasted paper

$$Y_2 = 15,301 + 0,0000536802 * X + 0,399946 * P$$

Crashed glass

$$Y_7 = 5,07168 + 0,00000614458 * X - 0,00132056 * P$$

Ferrous wasted metal

$$Y_4 = 1,47399 - 0,00000890817 * X + 0,00553036 * P$$

Where X is IGO calculated in rubles for predicted period (mlrd. Of rubles)

The content of other fractions varies negligibaly and is rather exactly predicted. with the help of the method of interpolation.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ЗА 2008 ГОД

Якшилов Д.С., Ищенко О.В., Мартынов Н.В., Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В.

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт
 (технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26.*

Среднегодовой состав ТБО собранных валом по фракциям дан в таблице.

№ п/п	Наименование фракций	Размеры фракций, мм					Общее содержание
		>250	150-250	60-150	15-60	<15	
1	Пищевые отходы	0	0	12,62	15,20	0	27,82
2	Бумага и картон	3,40	3,72	11,85	3,57	0	22,54
3	Дерево	1,12	0,97	0,35	0,11	0	2,55
4	Чёрный металл	0	0,37	0,74	0,11	0	1,22
5	Цветной металл	0	0	0,37	0,20	0	0,57
6	Текстиль	2,34	2,24	0,92	0	0	5,50
7	Стекло	0	2,58	2,04	0,66	0	2,28
8	Кожа и резина	0	3,43	2,07	0	0	5,50
9	Камни	0	0	0,71	0,47	0	1,18
10	Пластик	3,14	4,92	4,07	1,18	0	13,31
	В т.ч. ПЭТФ	0	2,94	3,56	0	0	6,50
11	Прочее	0	1,50	2,41	03,31	0	7,22
12	Отсев	0	0	0	0	7,31	7,31
	Итого	10,00	19,73	38,15	24,81	7,31	100,00

В докладе так же приводится информация о фракционном составе отходов и о количестве элементов вторичного сырья в кубическом метре для коммерчески значимых фракций.

INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF SOLID DOMESTIC WASTES OF SAINT-PETERSBURG IN 2008

Yakshilov D.S., Ischenko O.V., Martinov N.V., Garabadjiu A.V., Kozlov G.V.

Saint-Petersburg state institute of technology (technical university), 190013, St-Petersburg, Moscow prospect, build. 26

Average annual fraction composition of banked solid domestic wastes (SDW) is presented in the table.

№	Denomination of the fraction	Fraction size, mm					Total content	
		>250	150-250	60-150	15-60	<15		
1	Food wastes	0	0	12,62	15,20	0	27,82	
2	Paper and cardboard	3,40	3,72	11,85	3,57	0	22,54	
3	Wood	1,12	0,97	0,35	0,11	0	2,55	
4	Ferrous metal	0	0,37	0,74	0,11	0	1,22	
5	Non-ferrous metal	0	0	0,37	0,20	0	0,57	
6	Textile	2,34	2,24	0,92	0	0	5,50	
7	Glass	0	2,58	2,04	0,66	0	2,28	
8	Leather and rubber	0	3,43	2,07	0	0	5,50	
9	Stones	0	0	0,71	0,47	0	1,18	
10	Plastics, including polyethylene terephthalate (PETPh)	3,14	4,92	4,07	1,18	0	13,31	
11	Other material	0	2,94	3,56	0	0	6,50	
12	Siftings	0	1,50	2,41	03,31	0	7,22	
	The total	10,00	0	0	0	7,31	7,31	
			10,00	19,73	38,15	24,81	7,31	100,00

Information both about fractional composition of the waste materials and the amount of the elements of secondary stock per cubic meter for commercially significant fractions is also given in the presentation.

ЭКСПРЕСС МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ В ЧАСТИЧНО ЗАПОЛНЕННОМ КОНТЕЙНЕРЕ

Якшилов Д.С., Ищенко О.В., Мартынов Н.В., Козлов Г.В., Гарабаджиу А.В.

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26.*

В процессе изучения состава и свойств ТБО мы столкнулись с необходимостью быстро измерять объем отходов в частично заполненном контейнере.

Можно допустить, что пятно, накрываемое свободно лежащими ТБО на горизонтальной площадке представляет собой эллипс, а их поверхность с достаточной степенью точности описывается эллиптическим параболоидом.



Рисунок 1 - Внешний вид свободно лежащего объема ТБО

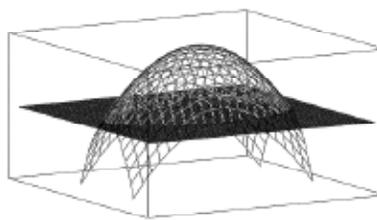


Рисунок 2 - Классическая форма эллиптического параболоида

Мы предлагаем следующую формулу для расчета объема выгруженных ТБО

$$V = \pi \cdot a \cdot b \cdot h / 2$$

где a и b - полуоси эллиптического пятна, накрываемого объемом ТБО,
 h – высота выгруженных ТБО

Таким образом, для измерения объема достаточно измерить величину полуосей площади пятна, накрываемого свободно лежащими ТБО и высоту объема ими занимаемого.

EXPRESS METHOD OF VOLUME DETERMINATION FOR SOLID WASTES IN PARTLY FILLED BIN

Yakshilov D.S., Ischenko O.V., Martinov N.V., Kozlov G.V., Garabadjiu A.V

*Saint-Petersburg state institute of technology (technical university),
190013, St-Petersburg, Moscow prospect, build. 26*

While estimating the formulation and properties of solid domestic wastes (SDW) we overcrossed the necessity of express estimation of wastes' volume in partly filled container. It may be admitted that the spot covered with loosely lying SDW on a horizontal site is very close to an ellipse and the surface of the wastes' heap with a high degree of accuracy may be described as an elliptical paraboloid .



Fig 1. The visual appearance of loosely lying SDW

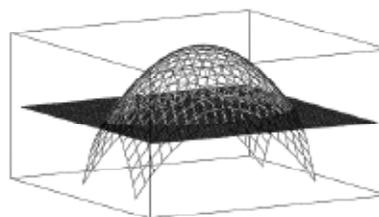


Fig.2 . The classical shape of elliptical paraboloid

The following formula for calculation of the volume of discharged SDW is proposed

$$V = \pi \cdot a \cdot b \cdot h / 2$$

Where a and b are the half-axes of the ellipse site covered with SDW volume and h is the height of discharged SDW. So the measurement of both half- axes of spot covered with loosely lying SDW and the height of the wastes' heap is enough for estimation of waste's volume.

БЕЗОТХОДНАЯ КОНВЕРСИЯ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ ТРАВ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ

Кудряшов В.Л.

*ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
109033, Москва, Самокатная, 4б*

Перспективным сырьем (особенно в нечерноземной зоне России) для производства белков, витаминов и других недорогих биологически активных веществ (БАВ) является листостебельная масса трав (биомасса) и прежде всего красного клевера, люцерны, топинамбура, амаранта и др. высокоурожайного растительного сырья.

Так, зеленые сок, отжатый из люцерны и красного клевера в период бутонизации, содержит витамины группы С, Е, К, D и бета-каротин, а также до 45% белка.

Особенно ценными БАВ являются флавоноиды (изофлавоны, флавонолы, флавоны), которые обладают спазмолитическими, капилляроукрепляющими, противовоспалительными,

противоопухолевыми, противовослевыми и др. лечебными свойствами, особенно для профилактики болезни века – атеросклероза.

В лаборатории мембранных технологий (ЛМТ) ВНИИПБТ создана унифицировано-гибкая линия производства из биомассы – кормовой травяной муки и двух пищевых добавок.

Из свежескошенной биомассы после измельчения отжимается так называемый зеленый сок с концентрацией СВ=8% и содержанием сырого протеина – 35-45% на а.с.в.

Жом скармливается на месте, идет на силосование или высушивается с получением травяной муки. Зеленый сок концентрируется на мембранной ультрафильтрационной (УФ) установке с получением пищевых жидкой или (и) сухой белково-витаминной добавки с концентрацией протеина 35-45% на а.с.в.

Коричневый сок (пермеат, прошедший через УФ-мембрану) предварительно в 3-5 раз по объему концентрируется на обратноосмотической (ОО) или нанофильтрационной (НФ) мембранной установке и затем глубоко (до СВ порядка 70%) доконцентрируется на вакуум-выпарной установке с получением пищевого флаваноидно-аминокислотно-витаминного ультраконцентрата (ФАВ-УК), содержащего легкоусваиваемые флаваноиды, аминокислоты, короткие полипептиды и витамины.

Пермеат коричневого сока является ценным субстратом для культивирования кормовых дрожжей и других штаммов-продуцентов незаменимых аминокислот и др. БАВ.

С целью обеспечения непрерывной работы в межсезонные (холодное время года) линия перенастраивается на переработку другого с/хозяйственного и вторичного сырья: топинамбура, цикория, молочной сыворотки, пивной дробины и остаточных дрожжей, зерновой барды, картофельного сока и мезги, глютенa и др.

WASTELESS CONVERSION OF GRASSY BIOMASS IN BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE ON A BASIS OF MEMBRANE PROCESSES

Kudrjashov V.L.

State Science Establishment All-Russian Research Institute of Food Biotechnology of Russian Academy of Agricultural Science, Samokatnaja st., 4b, Moscow, Russia

Perspective raw material for manufacture of fibers, vitamins and other inexpensive biologically active substances is leafy biomass of grasses. Mainly it's leafy biomass of red clover, lucerne, earth apple, amaranth and other high-yielding vegetative raw material.

In the period of budding, green juice of lucerne and red clover contains vitamins of group C, E, K, D and beta-carotene and up to 45 % of protein.

Especially valuable biologically active substance are flavonoids (flavonols, flavones) which have spasmolytic, capillary strengthening, antiphlogistic, antitumoral, antiulcer and others medical properties, especially for preventive maintenance of atherosclerosis.

Unified adaptable line of manufacture of fodder grassy flour and two food additives from grassy biomass have been developed by laboratory of membrane technologies of Russian Research Institute of Food Biotechnology.

At first, so-called green juice with solids concentration about 8% and crude protein content 35-45 % of solids is pressed out from ground new mown biomass.

Presscake is fed on the spot or siloed or dried up with obtaining of grassy flour. Green juice is concentrated on ultrafiltration membrane installation with obtaining of liquid or dry food protein-vitamin additive with protein concentration 35-45 % of solids.

Permeate (so-called brown juice) is concentrated at first on reverse-osmosis membrane or nanofiltration

installation and then on vacuum- evaporating installation with obtaining of concentrated product containing easy digestible flavonoids, vitamins and amino acids with solids concentration up to 70%.

Permeate of brown juice is valuable substrate for cultivation of fodder yeast and other microorganisms which are essential amino acids and other biologically active substances producers.

It is possible to retarget the line in cold season to process other farm- and by-products: earth apple, chicory, lactoserum, beer pellet and residual yeast, distillers grains, potato juice, gluten.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ В КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ, ОБОГАЩЕННЫЕ В-КАРОТИНОМ

Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М.

*ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии
111033 г. Москва, ул. Самокатная, 4б*

В ГНУ ВНИИПБТ Россельхозакадемии разработан и внедрен в отрасли безотходный способ биотехнологической переработки послеспиртовой зерновой барды в сухие кормовые дрожжи, обогащенные β-каротином. Провитамину А – каротину принадлежит ведущая роль в окислительно-восстановительных реакциях организма. Каротин оказывает влияние на обмен и синтез белка, при его недостатке нарушается использование азота корма, что ведет к снижению синтеза белковых веществ.

Используемый в производстве кормовых дрожжей непатогенный штамм кормовых дрожжей *Rhodospiridium diobovatum* 115, продуцирует не только белок, но и β-каротин, ассимилируя углеродсодержащие соединения барды, не представляющие кормовой ценности. Проведение направленного биосинтеза кормовых дрожжей позволяет получить кормовой продукт с содержанием β-каротина более 60 мг/кг (до 180 мг/кг), качество которого соответствует ГОСТ 20083-74 и ТУ 9296-224-00008064-98. Переработка послеспиртовой барды в сухие кормовые дрожжи состоит из следующих стадий: приготовление питательной среды, выращивание посевной культуры и товарных дрожжей, дезмульгирование, термолиз и сушка дрожжевой суспензии.

Научно-хозяйственные опыты при откорме свиней показали высокую эффективность применения кормовых дрожжей, обогащенных β-каротином: увеличение среднесуточного прироста живой массы свиней составило от 12,1 до 40,2 %. Применение кормового продукта в животноводстве и птицеводстве позволяет повысить мясную продуктивность животных на 15-20 %, увеличить удой молока и его жирность на 0,4-0,6 %, повысить яйценоскость кур на 20-50 %, а также сократить падеж молодняка.

На 10-й юбилейной российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2008» разработка отмечена золотой медалью.

BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF DISTILLER'S SPENT GRAINS INTO B-CAROTENE ENRICHED FODDER YEAST

Rimareva L.V., Lozanskaya T.I., Hudiakova N.M.

*State research institution of food biotechnology of Russian Agricultural Academy
46, Samokatnaya street, Moscow, 111033*

State research institution All-Russian scientific research institute of food biotechnology of Russian Agricultural Academy has developed and adopted in the industrial sector a waste-free mode of biotechnological processing of distiller's spent grains into dry β -carotene enriched fodder yeast. Provitamin A-carotene plays the leading role in oxidoreduction reactions in an organism. Carotene influences protein metabolism and synthesis and its shortage in fodder affects nitrogen utilization which in its turn reduces the synthesis of protein substances.

Nonpathogenic strain of fodder yeast *Rhodosporidium diobovatum* 115 produces β -carotene besides protein by assimilating carbon-bearing compounds of distillery waste of no fodder value.

The use of directed biosynthesis of fodder yeast allows to produce a fodder product with β -carotene content of over 60 mg/kg (up to 180 mg/kg) the quality of which answers the state standard ГОСТ 20083-74 and ТУ 9296-224-00008064-98. Processing of distiller's spent grains into dry fodder yeast consists of the following stages: preparation of growth medium, growing the culture and commodity yeast, demulsification, thermolysis and drying of the yeast suspension.

Experimental testing during pigs feeding showed high effectiveness of β -carotene enriched fodder yeast additives which increased pigs' average daily weight gain from 12.1 to 40.2 %. The use of this fodder product in cattle raising and poultry keeping helps increase meat productivity of animals by 15-20 %, raise the yield of milk and its fat content by 0.4-0.6%, increase the egg laying by 20-50% as well as decrease the loss of young cattle.

The research received a gold medal at the 10th jubilee Russian agro industrial exhibition "Golden autumn 2008"

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И РАЗМОРАЖИВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛУТАМАТ-ОКСАЛОАЦЕТАТ ТРАНСАМИНАЗЫ В ГОВЯЖЬИХ И СВИНЫХ МЫШЦАХ

Овчинников С.М., Габараев А.Н.

ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»

В условиях современного пищевого производства возникает потребность в надежных чувствительных методах и объективных критериях оценки качества поступающего на предприятие сырья. При этом особую роль приобретает возможность идентификации подлинности охлажденного и замороженного - размороженного мяса на этапе приемки сырья на предприятии. Своевременное выявление фальсификации сырья позволит снизить экономические издержки и повысить качество готовой продукции.

Перспективными аналитическими методами, позволяющими идентифицировать сырье, прошедшее низкотемпературную технологическую обработку являются ферментативные методы, основанные на определении специфических ферментов, активность которых проявляется только в размороженном мясе. Одним из таких ферментов является глутамат-оксалоацетат трансаминида (ГОТ)- фермент внутренней мембраны митохондрий.

Обнаружено, что замораживание и размораживание мышечной ткани приводит к увеличению активности глутамат-оксалоацетат трансминазы (ГОТ) в экстрактах мышечной ткани. При этом указанный фермент показывает высокую послеубойную стабильность и не высвобождается при хранении мяса при температуре охлаждения и, напротив, легко выделяются при замораживании и размораживании.

Результаты исследования изменения активности ГОТ после размораживания могут лечь в основу разработки нового метода дифференциации охлажденного и замороженного - размороженного мяса.

RESEARCH OF INFLUENCE OF FREEZING AND DEFROSTING ON ACTIVITY CHANGE GLUTAMATE OXALOACETATE TRANSAMINASE (GOT) IN THE BEEF AND PORK MUSCLES

Ovchinnikov S.M., Gabaraev A.N.

Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316 Moscow, Talalihin street, 33

In the conditions of modern food manufacture there is a requirement for reliable sensitive methods and objective criteria of an estimation of quality of raw materials arriving on the enterprise. Thus the special role is got by possibility of identification of authenticity cooled and frozen - the defrosted meat at a stage of acceptance of raw materials at the enterprise. Timely revealing of falsification of raw materials will allow to lower economic costs and to raise quality of finished goods.

The perspective analytical methods, allowing to identify the raw materials which have passed low temperature technological processing are enzymatic the methods based on definition of specific enzymes which activity is shown only in the thawed meat. One of such enzymes is glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) - enzyme of an internal membrane mitochondrion.

It is revealed that freezing and defrosting of a muscular fabric leads to activity increase glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) in extracts of a muscular fabric. Thus specified enzyme shows high postmortem stability and is not liberated at meat storage at temperature of cooling and, on the contrary, are easily allocated at freezing and defrosting.

Results of research of change of activity of GOT after defrosting can lay down in a basis of working out of a new method of differentiation of the cooled and frozen- thawed meat.

ТЕХНОЛОГИИ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВ ЗАЩИТНОГО КОМПЛЕКСА МОЛОКА

Овчинникова О.Е., Ильина А.М., Комолова Г.С.

ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316 Москва, ул. Талалихина, 33

Актуальной задачей современной биотехнологии является разработка технологий получения комплексов биологически активных белков из сырья животного происхождения в рамках схемы его безотходной переработки.

Разработаны и запатентованы рецептуры новых высокоэффективных биопрепаратов на основе физиологически активных белков, входящих в состав природного комплекса молока,

обуславливающего ряд защитных функций организма человека начиная с момента рождения. Предложены технологии полифункциональных комплексов на основе лактопероксидазы, лактоферрина, иммуноглобулина G (БАП «Л-ПФИ») и композиции катионных сывороточных белков молока – лактоферрина, ангиогенина, панкреатической рибонуклеазы А, лактопероксидазы и куриного лизоцима (БАП «МОБЕЛИЗ»), состав которых подобран с учетом природного соотношения компонентов, их функциональной взаимосвязи и синергетических взаимодействий. Разработаны рациональные параметры получения этих комплексов в схеме переработки вторичных молочных ресурсов.

Установлен ряд свойств разработанных биопрепаратов: высокая биологическая ценность, антибактериальное, антиоксидантное действие, способность повышать устойчивость животного организма к стрессовым воздействиям и выносливости к физическим нагрузкам. Апробация разработанных комплексов в технологии производства молочных продуктов проведена в промышленных условиях действующих предприятий по переработке молочного сырья.

Результаты исследований показали целесообразность применения биопрепаратов «Л-ПФИ» и «МОБЕЛИЗ» в качестве активной основы биоконсервирующих средств, БАД-парафармацевтиков, а также в составе пищевых продуктов функциональной направленности с целью повышения их биологической ценности для направленного поддержания гомеостаза организма.

TECHNOLOGIES OF BIOPREPARATIONS ON THE BASIS OF PROTEINS OF A PROTECTIVE COMPLEX OF MILK

Ovchinnikova O.E., Ilina A.M., Komolova G.S.

Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316 Moscow, Talalihin street, 33

Working on technologies of biologically active proteins complexes obtaining from animal raw materials at its non-waste production scheme is an actual problem of modern biotechnology.

New effective biological products and compoundings on the basis of physiologically active proteins, being a part of a natural complex of milk and a number of protective functions of a human body since the birth moment causing, were developed and patented. Technologies of multifunctional complexes on a basis lactoperoxidase, lactoferrin, immunoglobulin G (BAP "L-PFI") and cationic whey proteins compositions (lactoferrin, angiogenin, pancreatic ribonuclease A, lactoperoxidase and chicken lysozyme (BAP «MOBELYZ»)) were offered. This compositions were selected with due account taken of their natural parity of components, functional interrelation and synergistic interactions. Rational parameters of these complexes obtaining from secondary dairy resources at non-waste production scheme were developed.

A number of properties of developed biological products were ascertained: high biological value, antibacterial, antioxidant action, ability to raise stability of an animal organism to stressful influences and endurance to physical activities. Approbation of the developed complexes in dairy products technology were carried out at industrial conditions of an enterprise of dairy raw materials processing.

Expediency of application of biological products "L-PFI" and «MOBELYZ» as an active basis of biopreserving means, parafarmaceutical biological active additions, and also as a part of functional foodstuff (for the purpose of increase of their biological value for the directed maintenance of an organism homeostasis) were shown as a results of our study.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ФИЛЬТРЫ С ВРАЩАЮЩИМСЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

Романюк Е.В., Пигловский Н.В., Красовицкий Ю.В., Федорова М.Н., Трощенко Д.Б.

Воронежская государственная технологическая академия,

394019 г. Воронеж, пр-т Революции, 19

Для проведения тонкого пылеулавливания, необходимого во многих отраслях промышленности, используют комбинированные фильтровальные структуры (КФС). При фильтровании потока с начальной массовой концентрацией пыли $Z_n = 16,123 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ и дисперсностью пыли $d_{50} = 8 \text{ мкм}$ $I_g \sigma = 0.34$ эффективным оказывается использование комбинированных структур с вращающимся фильтровальным элементом. Одна из конструкций такого фильтра-циклона предложена авторами. В таких аппаратах представляет интерес оценка влияния центробежных сил на величину ΔP , определяемая по формуле:

$$\Delta P_{oc.n} = (\pi^2 n^2 / 900 g) \rho_{oc} R_{n.n} g \left[\frac{x_n w}{(2x_n w / R_{n.n} \tau + 1/\tau^2)^{1/2} + 1/\tau} \right] R_{n.n} \times$$

$$\times \left[2R_{n.n} + \frac{2x_n w}{(2x_n w / R_{n.n} \tau + 1/\tau^2)^{1/2} + 1/\tau} \right]$$

где $R_{n.n}$ – радиус фильтрующего элемента со слоем осадка, м; w – скорость пылегазового потока, м/с; n – частота вращения, об/с; τ – продолжительность фильтрования, с; x_n – начальная массовая концентрация пыли в пылегазовом потоке, кг/м³.

Общий перепад давлений на фильтре является важнейшей характеристикой его работы, т.к. определяет мощность, необходимую для продувки пылегазового потока. Конструкции оказываются особенно эффективными для КФС, в которых в качестве волокнистого подслоя используется ткань с гладкой поверхностью, а фильтруемые пыли обладают высокими ауадагезионными свойствами. В этом случае, происходит самопроизвольное вдавление части осадка с поверхности фильтра под действием центробежных сил, усиленных действием сил гравитации, т.к. фильтрующий элемент расположен вертикально. При проведении процесса важными являются зависимости эффективности фильтрования Θ (коэффициента проскока K) и перепада давлений ΔP от времени фильтрования τ и частоты вращения фильтровального элемента n .

1. Регенерация зернистых фильтров [Текст]/ Чугунова И. А., Красовицкий Ю.В., Романюк Е.В., Лобачева Н.Н., Вазинский Р.А.// Труды 4-ой Всесоюзн. науч.-практ. конф. «Экологические проблемы промышленных городов». - Саратов, 2009 – с. 349-351.

THE COMBINED FILTERS WITH A ROTATING FILTERING ELEMENT

Elena V. Romanyuk, Nikolay V. Piglovsky, Yuri V. Krasovitskij, Daniil B. Troshchenko
Voronezh state technological academy, Voronezh the Revolution avenue, 19

For carrying out dust catching, necessary in many industries, use the combined filtering structures (CFS). At filtering of a stream with initial mass concentration of dust $Z_n = 16,123 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ and dispersion of a dust $d_{50} = 8 \text{ mkm}$ $\lg \sigma = 0.34$ effective appears use of the combined structures with a rotating filtering element. One of designs of such filter-cyclone is offered by authors. In such devices the estimation of influence of centrifugal forces on size ΔP , defined under the formula is of interest:

$$\Delta P_{oc.n} = (\pi^2 n^2 / 900 g) \rho_{oc} R_{n,n} g \left[\frac{x_n w}{(2x_n w / R_{n,n} \tau + 1 / \tau^2)^{1/2} + 1 / \tau} \right] R_{n,n} \times$$

$$\times \left[2R_{n,n} + \frac{2x_n w}{(2x_n w / R_{n,n} \tau + 1 / \tau^2)^{1/2} + 1 / \tau} \right]$$

where $R_{n,n}$ – radius of a filtering element with a deposit layer, m; w – dust-gas flow speed, km/s; n – frequency of rotation, about/with; τ – duration of filtering, with; Z_n – initial mass concentration of a dust in пылегазовом a stream, kg/m^3 .

The general difference of pressure on the filter is the major characteristic of its work since defines the capacity necessary for a dust-gas flow purge. Designs appear especially effective for CFS in which as a fibrous intermediate layer the fabric with a smooth surface is used, and filtered a dust possess high autoadhesive properties. In this case, occurs spontaneous remove parts of a deposit from a surface of the filter under the influence of the centrifugal forces strengthened by action of forces of gravitation since the filtering element is located vertically. At process carrying out dependences of efficiency of filtering Θ (factor проскока) and difference of pressure ΔP from filtering time τ and frequencies of rotation of a filtering element n are important.

1. Regeneration of granular filters [Text] / Irina A. Chugunova, Yuri V.Krasovitskij, Elena V. Romanjuk, Natali N. Lobacheva, Roman A. Vazhinsky.//Works of 4th Vsesojuzn. Science-practical. Conf. «Environmental problems of industrial cities». - Saratov, 2009 – P. 349-351.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ТОНКОГО ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ

Пигловский Н.В., Романюк Е.В., Красовицкий Ю.В., Чугунова И.А., Федорова М.Н.
Воронежская государственная технологическая академия,
394019 г. Воронеж, пр-т Революции, 19

Для улавливания пыли дисперсностью выше 2,5 мкм целесообразно использование фильтровальных комбинированных структур типа «волоконистый подслои - металлокерамический зернистый подслои». Такие структуры позволяют осуществлять очистку на высоком уровне, а их жесткая структура выдерживает производственные нагрузки. Фильтры такого типа позволяют комбинировать не только механические методы очистки, но и физико-химические: нанесение покрытия обладающего соответствующими бактерицидными действиями. Комбинированный фильтровальный элемент типа «волоконистый подслои – жесткий металлокерамический подслои»

были апробированы в условиях производства и показали, что гидравлическое сопротивление на данных фильтровальных перегородках незначительно выше, чем на перегородках без волокнистого подслоя. Волокнистый подслоя позволяет увеличить срок эксплуатации металлокерамики и сократить длительность цикла регенерации. При этом эффективность фильтра значительно повышается [1, 2].

В качестве волокнистого подслоя также использовали стеклоткань, которая в сочетании с металлокерамикой позволяет создать пылеулавливающее устройство, способное работать с высокотемпературными пылегазовыми потоками.

1. Комбинированные фильтровальные структуры для высокоэффективного пылеулавливания [Текст] / Красовицкий Ю. В., Романюк Е. В., Чугунова И. А., Федорова М. Н. // Строительные материалы. – 2009. - № 9. – с. 70-71.

2. Новые конструктивные решения зернистых фильтров и перспективы их применения при тепловой сушке в химической и пищевой технологиях / Ю.В. Красовицкий, Р.А. Важинский, Н. Н. Лобачева, Е.В. Романюк, А.А. Маньков. – Вестник тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - Т.14. - №3 – С. 608-614.

USE OF THE COMBINED FILTERING STRUCTURES FOR DUST CATCHING

Nikolay V. Piglovsky, Elena V. Romanyuk, Yury V. Krasovitsky, Irina A. Chugunova, Margarita N. Fedorova

Voronezh state technological academy, Voronezh, Revolution Avenue, 19

The filtering combined structures of type «a fibrous intermediate layer - a metal-ceramic granular intermediate layer» is used for catching of a dust by dispersion above 2,5 microns. Such structures allow carrying out clearing at high level, and their rigid structure maintains industrial loadings. Filters of this kind allow combining not only mechanical methods of clearing, but also physical and chemical: drawing of a covering possessing corresponding bactericidal actions. The combined filtering element of type «a fibrous intermediate layer – a rigid ceramic-metal intermediate layer» have been approved in industrial conditions and have shown that hydraulic resistance on the data filtering slightly above, than on partitions without a fibrous intermediate layer. Fibrous intermediate layer an intermediate layer allows to increase operation term and to reduce duration of a cycle of regeneration [1, 2].

Thus efficiency of the filter considerably increases.

As a fibrous intermediate layer also used fiber glass fabric with metal-ceramic allows creating the dust removal device, capable to work with high-temperature dust-gas flows.

1. The Combined filtering structures for highly effective dust catching [Text] / Yury V. Krasovitsky, Elena V. Romanyuk, Irina A. Chugunova, Margarita N. Fedorova // Building materials. – 2009. - № 9. – P. 70-71.

2. New constructive decisions of granular filters and their prospect using at thermal drying in chemical and food technologies / Yury V. Krasovitsky, Roman A. Vazhinsky, Natali N. Lobachyov, Elena V. Romanyuk, Alexandr A. Mankov. – Transactions of TSTU, 2008. - T.14. - №3 – P. 608-614.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ С ВТОРИЧНЫМИ СЫРЬЕВЫМИ РЕСУРСАМИ БИОПРОИЗВОДСТВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Амелякина М.В.

*ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии,
111033 г. Москва, ул.Самокатная, 4б, e-mail: foodbiotech@yandex.ru*

Стратегическим направлением развития современного перерабатывающего производства является экологическое его совершенствование, предполагающее экономию потребляемых ресурсов и сокращение образования отходов. В то же время остается острой проблемой обеспечение сельскохозяйственных животных и птицы высококачественными кормами. Одним из рациональных ресурсосберегающих путей повышения питательной ценности кормов является применение вторичного сырья перерабатывающих отраслей АПК. Поэтому на предприятиях различных биопроизводств является обоснованным решение внедрение комплексных технологий с возможностью максимально использовать натуральные вторичные сырьевые ресурсы различного агрегатного состояния для получения полноценных кормов.

Институтом разработана непрерывная экструзионно-гидролитическая технология и специальное оборудование (Патент РФ № 2264473), позволяющие получать для различных биопроизводств высококонцентрированные гидролизаты до 40% крахмалсодержащего сырья. Разработан новый принцип получения гидролизатов (положительное решение на выдачу патента на заявку №2009101669 от 01.10.09), основанный на максимально возможном интегрировании деполимеризационных термомеханических и ферментативных процессов в единой реакторной системе, что позволяет получать гидролизаты крахмалсодержащего сырья максимально возможных концентраций при интенсификации процессов деструкции, растворения и биокатализа. При этом обеспечивается полное или частичное использование трудноперерабатываемых низкоконцентрированных вторичных сырьевых ресурсов, как для основного производства, так и для получения полноценных кормопродуктов с сохранением высокого уровня ресурсосбережения и экологизации производства.

INVESTIGATION AND DEVELOPMENT OF THE COMPLEX INTENSIVE TECHNOLOGY OF JOINT PROCESSING OF GRAIN AND SECONDARY RAW MATERIALS OF AGRO- AND BIOINDUSTRY FOR PRODUCTION OF TARGET PRODUCTS AND ENRICHED FODDER ON BASIS OF INTEGRATED PHYSICAL AND BIOCHEMICAL PROCESSES

Stepanov V.I., Ivanov V.V., Sharikov A.U., Ameliakina M.V.

*State Science Establishment All-Russian Research Institute of Food Biotechnology of Russian Academy of Agricultural Science, Samokatnaja st., 4b, Moscow, Russia
e-mail: foodbiotech@yandex.ru*

Ecological improvement of modern farm-processing plants is a strategical line of industry development. It implies saving of raw materials consumption and reduction in amount of waste products. At the same time actual problem for livestock sector is provision of animals with feed of high quality. One of the rational resource-saving way to increase feed nutritional value is the usage of secondary raw materials and by-products of agro- and bioindustry. *Consequently, it's a reasoned decision for bioindustry to introduce*

complex technologies with potential to use secondary and by-product sources of various state of matter for enriched fodder production.

Single-stage continuous extrusion hydrolytic technology and equipment for its realization (RF patent №2264473) allowing to obtain high-concentrated hydrolyzates of starch-containing materials have been developed by department of equipment and new processes of food biotechnology of All-Russian Research Institute of Food Biotechnology.

In addition new principle of hydrolyzates obtaining (a positive decision on granting a patent for application №2009101669) based on maximal integration of depolymerization termomechanical and biochemical processes in one reactor system have been developed. It allows to intensify processes of biopolymers destruction, solubilization and biocatalysis for obtaining of starch-containing hydrolyzates with maximum solids concentration using secondary raw materials and by-products of bioindustry for main production and for enriched fodder production. New technology makes the production process more environment-friendly and ensures high level of resource saving.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Винаров А.Ю., Соколов Д.П., Смирнов В.Н., Дирина Е.Н., Ковальский Ю.В.

ОАО «ГосНИИсинтезбелок». Москва 109004. А.Солженицына, 27.

Лаборатория «Технология промышленного биосинтеза» Vinarov@hotmail.com;

tel. 9126732

В промышленных мегаполисах, к которым в полной мере относится московский регион, проблема защиты окружающей среды от значительных по объему жидких стоков и промышленных газообразных выбросов, содержащих вредные загрязнители, стоит очень остро. Как правило, сравнение и выбор технологического оборудования для систем очистки идет с учетом их стоимости и достижения требуемых показателей очистки. Однако, нам представляется более правильной постановка задачи в виде [1] : $N_{уд.} = N / Q \quad \min$, при условии $C < C_{доп.}$

Где: $N_{уд.}$ – удельные энергозатраты на ед.очищаемого потока или ед.загрязнения

Q - очищаемый поток, содержащий загрязнения или общее количество загрязнителя.

$C, C_{доп.}$ – расчетная и требуемая концентрации загрязнителя в потоке после очистки.

Основным технологическим энергопотребляющим аппаратом в системе очистки сточных вод является аэротенк, где необходимые затраты эл.энергии связаны с обеспечением массопередачи O_2 в жидкость и перемешиванием по объему аэротенка.

Анализ различных конструкций аэротенков и устройств для аэрации (пропеллерные перфорированные трубы, дисковые мембранные) показал, что критерий $N_{уд.}O_2$, эквивалентный затратам на уд. загрязнения (БПК) составляет 0,2-0,4 квтч/кг O_2 .

Нами с целью снижения энергетических затрат на аэротенках разрабатывается новое газожидкостномассообменное устройство роторного типа, обеспечивающее минимальные энергозатраты ($N_{уд.}O_2 = 0,05-0,07$ квтч/кг O_2) и необходимую циркуляцию жидкостного потока. При этом, размер газовых пузырьков диспергируемых в жидкость составляет 200-400 мкм, что обеспечивает высокую степень использования O_2 и скорость транспорта кислорода. Расчеты показывают, что окупаемость затрат на оборудование этими устройствами промышленного аэротенка не превысят ~ 4 мес, при экономии в 2,5-3,5 раза расхода эл.энергии.

Для очистки и дезодорации промышленных газо-воздушных выбросов от вредных органических загрязнителей широко применяют методы, основанные на термических, химических и физико-

химических способах обработки отходящих газов. Более эффективны микробиологические методы с применением различных типов биофильтров. Лучшие зарубежные аналоги имеют следующие технические показатели[2]: степень очистки от загрязнений до 90-97%, концентрация органических загрязнений до 200-400 мг/м³, энергозатраты – около 1 Вт/м³.

В разработанной нами и прошедшей длительные промышленные испытания биофильтрационной установке (патент РФ), с оригинальной конструкцией фильтрующих элементов и системой орошения, обеспечивается значительное межфазное взаимодействие загрязненного потока воздуха с микробными клетками на биопленке и в циркулируемой по биофильтру культуральной жидкости. Достигается высокая 95-98% степень утилизации органических веществ и минимальные энергетические затраты 0,3-0,4 Втч/м³ очищаемого потока.

То. данные разработки направлены на модернизацию существующих технологий, решение проблемы защиты окружающей среды и значительную энергоэкономия.

1. Ферментационные аппараты для процессов микробиологического синтеза /Винаров А.Ю., Гордеев Л.С. Кухаренко А.А., Панфилов В.И. / под ред. Быкова В.А.. Монография. Изд. Москва, «Дели» 2005 , 300с.

2. Биотехнологические методы защиты окружающей среды. Анализ современных методов и аппаратурных схем очистки газовоздушных выбросов от органических загрязнений / Винаров А.Ю., Смирнов В.Н. Соколов Д.П. Изд. Москва, ФИПС, М.1999 , 46с.

ПОСТЕРЫ
POSTERS**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ****Баласанян А.Ю.,***научный руководитель Могильный М.П.**ГОУ СПО Пятигорский торгово-экономический техникум,**357502, Россия, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Университетская, 41*

В целях обеспечения населения продовольственным сырьём внедряются новые современные технологии, обеспечивающие комплексную его переработку. Образующееся вторичное сырьё не всегда в дальнейшем используется при производстве пищевых продуктов. В большинстве случаев вторичное сырьё вывозится на свалку и загрязняет окружающую среду в виду дальнейшей порчи и разложения.

В фармацевтической промышленности при производстве настоек, экстрактов образуются отходы в виде шротов, которые в дальнейшем не используются.

В качестве источников пищевых волокон можно использовать шроты лекарственных растений.

Совместно с Пятигорским государственным технологическим университетом, (руководитель Могильный М.П.) для исследований впервые были выбраны шроты следующих лекарственных растений: листья мяты перечной, корень валерианы, трава чабреца, корень элеутерококка, трава пустырника, календула лекарственная, пион уклоняющийся.

Для дальнейшего использования шроты лекарственных растений подвергали технологической обработке в виде сушки до влажности 9-12% и измельчали определёнными способами до частиц размером 0,1 мм.

Полученные порошки смешивали в равных количествах и получали биологически активную добавку (БАД) к пище.

Исследованиями установлено, что БАД содержит эфирные масла – 0,029%, хлорофилл – 0,59%, каротиноиды – 0,251%. Полученные данные свидетельствуют, о том, что БАД, является добавкой широкого спектра, ввиду наличия кроме пищевых веществ, но и биологически активные вещества.

Разработаны рецептура и технология мучных и мучных кондитерских изделий; мясных и рыбных рубленых изделий с использованием биологически активной добавки.

RATIONAL USE OF SECONDARY RAW MATERIALS BY MANUFACTURE OF FOODSTUFF**Balasanян A.J.,***the scientific adviser Mogilny M. P.**Pyatigorsk trade and economic technical school,**357502, Russia, Pyatigorsk, Universitetskaya str., 41*

With a view of population provision with food raw materials, new modern technologies providing its complex processing are introduced. The formed secondary raw materials are not always used further by manufacture of foodstuff. In most cases, the secondary raw materials are taken out on a dump and pollute environment considering the further damage and decomposition.

In a pharmaceutical industry by manufacture of tinctures, extracts a waste in a kind of oilcakes, which are not used further, is formed.

As sources of food fibres, it is possible to use oilcakes of herbs.

Together with Pyatigorsk state technological university, (the scientific adviser Mogilny M. P) for researches for the first time have been chosen oilcakes of following herbs: leaves of peppermint, a root of garden heliotrope, a grass of thyme, a root of eleutherococcus, a grass of motherwort, a calendula medicinal, a peony.

For the further use oilcakes of herbs were subjected to technological processing in the form of drying to humidity of 9-12 % and crushed in the certain ways to particles in the size of 0,1 mm.

The received powders were blended in equal quantities and received biologically active food additive.

By researches, it is established that bioactive food additive contains essence - 0,029 %, chlorophyll - 0,59 %, carotinoids - 0,251%. The obtained data testifies that bioactive food additive is the additive of a wide spectrum, in view of presence except food substances, but also biologically active substances.

With use of biologically active additive the compounding and technology of flour confectionery products, meat and fish chopped products are developed.

ВЛИЯНИЕ ИНДУКТОРОВ АПОПТОЗА НА ФРАГМЕНТАЦИЮ ДНК И АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ ГОРОХА

Гагарина А.Ю. Павловская Н.Е.

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,

г. Орел, ул. генерала Родина, 69

Старение органов растений, в основном, идет по пути апоптоза и сопровождается дерепрессией многих специфических (маркерных) генов старения.

На сегодняшний день выявлен ряд веществ, способных активировать или замедлять развитие апоптоза. Растения имеют специфические индукторы апоптоза - этилен, цитокинины, ауксины, гиббереллины, жасмонат, салицилат, элиситоры, CN- и т.д.

В работе использовали индукторы апоптоза: экстракты из колеоптилей пшеницы и ячменя, а также молодых листьев монстеры. Именно у растений пшеницы и ячменя удается безошибочно в большом количестве препаративно вычлнить собственно зоны деления и легко отделить молодые делящиеся меристематические клетки в базальной области органа (лист, колеоптиль) от стареющих и уже неделящихся клеток проксимальной зоны. У монстеры также места перфораций, наличие лопастей определяется зонами запрограммированной гибели клеток на ранних стадиях развития.

При обработке предполагаемыми индукторами на растениях гороха выявлена ДНК-«лесенка», вследствие межнуклеосомной деградации ДНК характерной при апоптозе

Анализ антиоксидантной системы под влиянием индукторов показал, что общей тенденцией при апоптозе является снижение активности ферментов, концентрации низкомолекулярных антиоксидантов, таких как СОД, пероксидазы, каталазы, глутатиона, витаминов Е, С. Такие вещества как глутатион, пероксидаза и каталаза в процессе падения активности имеют локальные максимумы, являющиеся исходной точкой апоптоза.

В настоящей работе выявлено, что вытяжки из калеоптиля пшеницы и ячменя а также молодых листьев монстеры является индуктором апоптоза у растений гороха. Подтверждением этому является созданная ранее биоинформационная модель апоптоза. Полученные данные являются рекогностировочными для решения проблемы онкологических заболеваний человечества.

EFFECT OF INDUCERS OF APOPTOSIS IN DNA FRAGMENTATION AND ANTIOXIDANT SYSTEM OF PEA

Gagarina A.Y., Pavlovskaya N.E.

FGOU VPO "Orel State Agrarian University, Orel, ul. General Rodina, 69

Aging plant organs, mainly follows the path of apoptosis and is accompanied by derepression of many specific (marker) genes of aging.

To date, identified a number of substances that can activate or retard the development of apoptosis. Plants have specific inducers of apoptosis - ethylene, cytokinins, auxins, gibberellin, zhasmonat, salicylate, elicitor, CN-, etc.

We used inducers of apoptosis: extracts from coleoptiles of wheat and barley, as well as young leaves monster. That plants can accurately pshenitsyi barley in a large number of preparative isolate the actual division zones and easy to separate the young dividing meristematic cells in the basal area of organ (leaf, coleoptile) of aging and non-dividing cells is the proximal zone. We also place pepforatsy monster, the presence of the blades is determined by zones of programmed cell death in the early stages of development.

In processing the alleged inducers of peas revealed the DNA "ladder", due mezhnukleosomnoy degradation of DNA characteristic of apoptosis in

Analysis of the antioxidant system under the influence of inducers showed that the overall trend during apoptosis is the reduction of enzyme activity, the concentration of low molecular weight antioxidants such as SOD, peroxidase, catalase, glutathione, vitamins E, C. Such materials as glutathione, peroxidase and catalase in the fall of the activity have local maxima, which are the starting point of apoptosis.

In the present work revealed that extracts of kaleoptilya wheat and barley as well as the young leaves monster is inducer of apoptosis in pea plants. Proof of this is created earlier informational models of apoptosis. The data are rekognostirovochnymi to address the cancer of mankind.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОЕВЫХ ИЗОФЛАВОНОИДОВ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ИЗОЛЯТА БЕЛКА СОИ

Хабибулина Н.В., Костина О.Ю., Закиева К.С., Красноштанова А.А.

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, кафедра биотехнологии*

Основным направлением переработки сои является получение различных белковых продуктов, в частности, изолята белка сои. Однако, помимо высокого содержания белка, сою отличает также наличие таких биологически активных веществ как изофлавоноиды. Соевые изофлавоноиды в настоящее время привлекают большой интерес исследователей, так как широко применяются в медицине и ряде других отраслей. Производство изолята белка сои приводит к образованию жидких и твердых отходов, например, надосадочной жидкости после осаждения соевого белка из белкового концентрата, а также отработанной биомассы белого лепестка после белковой экстракции. Поэтому целью данной работы явилось получение соевых изофлавоноидов из отходов производства изолята белка.

Было показано, что надосадочная жидкость содержит большое количество изофлавоноидов (около $8 \cdot 10^{-2} \%$, что составляет 40 % от общего содержания изофлавоноидов в сое). Также были подобраны условия экстракции изофлавоноидов из отработанной биомассы белого лепестка, оптимальными

условиями для проведения этого процесса были концентрация спирта 80 %, комнатная температура, 30 мин. После проведения спиртовой экстракции из полученного экстракта можно отогнать спирт, что позволяет получить концентрат изофлавоноидов с содержанием последних $8,5 \cdot 10^{-2}$ %. Однако, полученные фракции изофлавоноидов содержат примеси белковых веществ и углеводов, поэтому для их очистки был предложен метод ионного обмена. При этом был изучен процесс ионного обмена в статических и динамических условиях с использованием различных ионообменных смол. Было установлено, что наилучшим для данного процесса является катионит С-150 (Purolite), при этом выделение изофлавоноидной фракции происходит путем использования различных элюентов (2М HCl на первом этапе для десорбции белковых веществ, 80 % этанол на втором этапе для десорбции изофлавоноидов). Такой тип десорбции позволяет получить фракцию соевых изофлавоноидов высокой степени чистоты.

RESEARCH OF PROCESS OF RECEPTION SOYA ISOFLAVONES FROM WASTES OF PRODUCTION OF SOYA PROTEIN ISOLATE

Khabibouline N.V., Kostina O. J., Zakieva K.S., Krasnoshtanova A.A.

*Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia,
 125047, Moscow, Miusskaya square, 9, faculty of biotechnology*

The basic direction of processing of a soya is reception of various albuminous products, in particular, soya protein isolate. However, besides high protein content, the soya is distinguished also by presence of such biologically active substances as isoflavones. Soya isoflavones now involve a great interest of researchers as they are widely applied in medicine and in a number of other branches. Manufacture of soya protein isolate leads to formation of a liquid and firm waste, for example, a liquid after sedimentation of soya fiber from an albuminous concentrate, and also the fulfilled biomass of a white petal after albuminous extraction. Therefore the purpose of the given work was reception of soya isoflavones from wastes of production of protein isolate.

It has been shown that the liquid after sedimentation contains a considerable quantity of isoflavones (about $8 \cdot 10^{-2}$ %, that makes 40 % from the general content of isoflavones in a soya). Also conditions to extract isoflavones from the fulfilled biomass of a white petal have been picked up, optimum conditions for carrying out of this process were concentration of ethanol 80 %, room temperature, 30 minutes. After carrying out of alcohol extraction it is possible to drive away ethanol from the received extract that allows to receive a concentrate of isoflavones with the content of the last $8,5 \cdot 10^{-2}$ %. However, the received fractions of isoflavones contain impurity of albumens and carbohydrates, therefore for their clearing the method of an ionic exchange has been offered. Process of an ionic exchange in static and dynamic conditions with use of various ion-exchange pitches has been thus studied. It has been established that the best for the given process is cation exchange resin **Purolite C150**, thus allocation of fractions of isoflavones occurs by use various eluents (2M HCl at the first stage for desorbition of albumens, 80 % ethanol at the second stage for desorbition of isoflavones). Such type of desorbition allows to recieve fraction of soya isoflavones of high degree of cleanliness.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Хамзина Е. Ю., Ганиев И. М., Кириллова Ю. М., Бадрутдинов Н. В.

*ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности - вниви»,
vnivi@mail.ru*

Сыворотка крови животных является отходом, получаемым при их убое на мясокомбинате, и должна подвергаться утилизации. Однако, она - эффективная биодобавка в питательные среды для культивирования клеток в вирусологии и биотехнологии (Л.П. Дьяконов, 2009; Ганиев И.М. и др., 2005, 2006). В иностранной литературе имеются единичные данные об использовании сыворотки крови кроликов при культивировании перевиваемых культур клеток, тогда как в РФ она практически не применяется (Л.П. Дьяконов, 2009).

Согласно данным изучения биохимических показателей сыворотки крови кроликов установлено, что по своему качественному составу она не уступает сыворотки крови крупного рогатого скота (КРС). В ходе проведенных экспериментов нами было показано, что сыворотка крови кроликов от мужских особей оказывала наибольшее ростстимулирующее действие на культуры клеток MDBK, ВНК, LEK, SPEV, VERO при добавлении в питательную среду и по своей биологической активности она незначительно уступает сыворотке крови КРС.

При репродукции реовируса тип 1 вакцинного штамм «Lang» на культуре клеток VERO, выращенной на питательной среде с использованием сыворотки крови самок кроликов титр реовируса был выше контроля и соответствовал титру вируса, полученному при добавлении в среду сыворотки крови плодов коров. В то же время титр реовируса при культивировании с использованием сыворотки крови кроликов мужских особей был значительно ниже контроля.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о возможности использования сыворотки крови кроликов в качестве добавок в питательные среды для культивирования клеток, и репродукции на них реовируса тип 1 вакцинного штамма «Lang» с целью производства вакцины для животноводства. Сыворотка крови кроликов является менее дорогостоящим компонентом питательных сред и имеет ряд преимуществ по сравнению с сывороткой КРС, в связи с отсутствием специфических антител к возбудителям заболеваний КРС.

USE OF WASTE OF THE MEAT INDUSTRY FOR RECEPTION OF TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC PREPARATIONS

Khamzina E.U, Ganiev I.M, Kirillova J.M., Badrutdinov N.V.

Federal Centre of Toxicological and Radiation safety of animals – vnivi, vnivi@mail.ru

Serum of blood of animals is, a being withdrawal received at their slaughter on a meat-packing plant, is the effective bioadditive in nutrient mediums for cultivation of cells in virology and biotechnology (L.P.Deaconov, 2009; Ganiev I.M., etc., 2005, 2006). In the foreign literature there are individual data about use of blood serum of rabbits at cultivation of intertwined cultures of cells whereas in the Russian Federation it practically is not applied (L.P.Deaconov, 2009).

According to data of studying of biochemical parameters of rabbits blood of serais established, that on the qualitative structure it does not concede to some blood sera of cattle. During the lead experiments it has been shown by is, that rabbits blood serum from males render the greatest growth – stimulating action on cultures of cells MDBK, BHK, LEK, SPEV, VERO at addition in a nutrient medium and on the biological activity it slightly concedes to serum of cattle.

At a reproduction of reovirus of type 1 vaccine strain «Lang» on the culture of cells VERO which has been grown up on a nutrient medium with use of blood sera of rabbits fetalis a titer of reovirus was above the control and corresponded to the titer of a virus received at addition on medium of blood serum fetuses of cows. At the same time the titer reovirus at cultivation with use of blood sera of rabbits of males was considerably below the control.

Thus, obtained data testify to an opportunity of use of blood sera of rabbits as additives in nutrient mediums for cultivation cells and a reproduction on them reovirus a type 1 vaccine strain «Lang» with the purpose of manufacture of a vaccine for animal husbandry. Blood of serum rabbits is less expensive component of nutrient mediums and has a number of advantages in comparison with serum of cattle, in connection with absence of specific antibodies to activators of diseases cattle.

ВЛИЯНИЕ АКТИВАТОРОВ АМИЛАЗ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Комиссарова В.В., Румянцева Г.Н.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, Талалихина, 33.*

Переработка крахмалсодержащего сырья с целью получения сахаристых продуктов по-прежнему актуальна. Особое внимание уделяется отходам производств, в частности, переработки зерновых культур.

Считали целесообразным исследовать влияние активаторов на активность α - и β -амилаз в процессе получения мальтозного сиропа из пшеничного зернопродукта – отхода мукомольной промышленности. В качестве субстрата использовали полупродукт, полученный в результате действия α -амилазы *Bacillus licheniformis* на стадии разжижения крахмала отходов. Действие наиболее применяемых активаторов - ионов хлора и кальция изучали с использованием β -амилазы *Bacillus stearothermophilus* (рис.1).

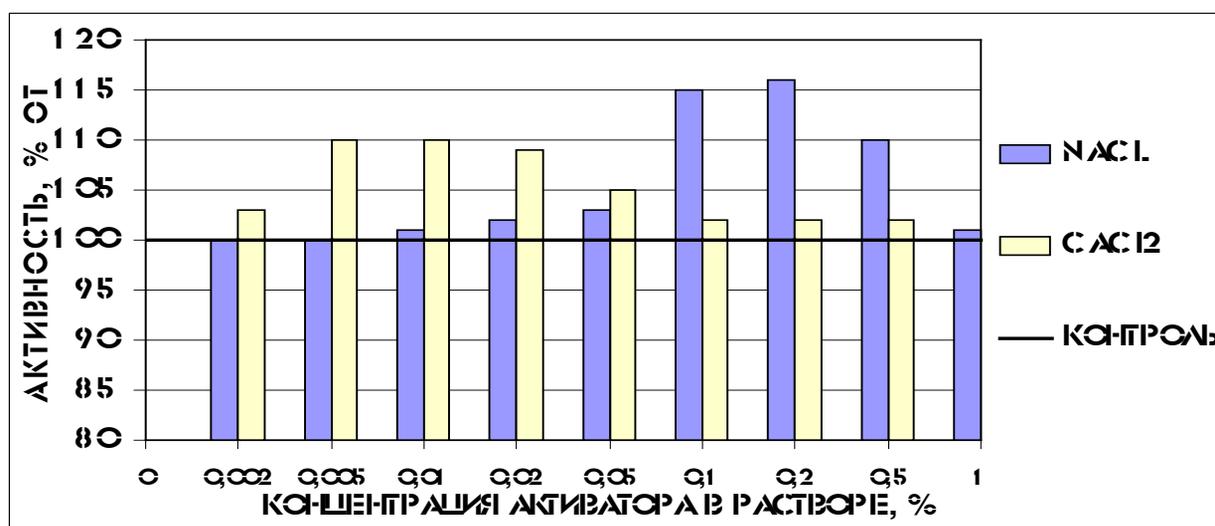


Рисунок 1. Зависимость активности ферментного препарата β -амилазы *Bacillus stearothermophilus* от дозы активаторов

Объективный эффект использования NaCl в качестве активатора превзошел результаты применения CaCl₂ (повышение активности на 16% против 10%), однако, максимальный эффект действия CaCl₂ достигается уже при его концентрации 0,005% в растворе, тогда как для проявления влияния NaCl на активность амилазы потребовалась его концентрация не менее 0,1%.

Показано, что применение вышеназванных активаторов в установленных концентрациях делает возможным снижение дозы используемого ферментного препарата на 10-15%.

EFFECT OF AMYLASE ACTIVATORS ON PROCESSING OF STARCH-CONTAINING WASTE

Комиссарова В.В., Румынцева Г.Н.

*Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhin-str., 33*

Processing of starch-containing raw materials for getting sugary products is still actual. The special attention is given to industrial waste, in particular, processings of grain crops.

Considered expedient to investigate effect of activators on the activity of α - and β -amylase in the process of obtaining maltose syrup from wheat grain products - waste of milling industry. As a substrate used a semiproduct obtained as a result of α -amylase action (*Bacillus licheniformis*) on the stage of starch liquefaction. Action of the most applied activators - chlorine and calcium ions was studied using β -amylase (*Bacillus stearothermophilus*) (Fig. 1).

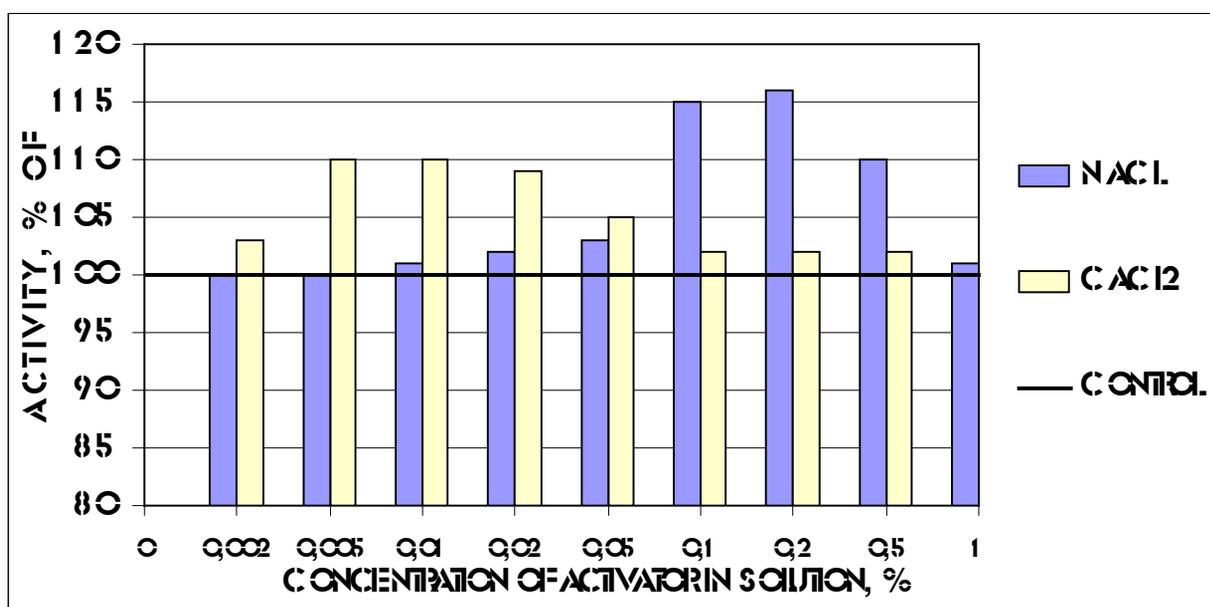


Figure 1. Dependence of β -amylase *Bacillus stearothermophilus* activity from a dose of activators

The objective effect of use NaCl as the activator has surpassed results of CaCl2 application (activity increase on 16 % against 10 %), however, the maximum effect of CaCl2 action is reached already at its concentration of 0,005 % in a solution, whereas display of NaCl influence on the amylase activity needed its concentration not less than 0,1%.

It is shown that application of the above-named activators in established concentration makes it possible to reduce the dose used enzyme preparation by 10-15%.

БИОТЕХНОЛОГИЯ МАННОЗОСОДЕРЖАЩИХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Корнеева О.С., Черемушкина И.В., Черенков Д.А., Санина Т.В., Анохина Е.П.

*Воронежская Государственная технологическая академия,
394000 г. Воронеж, пр. Революции 19*

Разработка биотехнологии маннозосодержащих гидролизатов является весьма перспективной в связи с их пребиотической активностью и иммуномодулирующим действием. Одним из источников маннанов являются отруби, содержание маннанов в которых достигает 30-35%. Ферментативная деструкция трудногидролизуемых маннанов зерновых оболочек позволяет получить маннозосодержащие гидролизаты, которые могут быть использованы для производства продуктов лечебного и лечебно-профилактического назначения.

В результате проведенных исследований разработана технология получения манноолигосахаридов из отрубей с применением рекомбинантной β -маннаназы из *B. subtilis*, включающая следующие стадии: подготовку растительной ткани, обработку смеси растворами щелочей, гидролиз маннанов β -маннаназой и сушку на распылительной сушилке. По результатам исследований разработан лабораторный регламент получения маннозосодержащих гидролизатов. Ферментативная обработка маннанов отрубей, учитывая субстратную специфичность β -маннаназы, позволит получить высокий выход манноолигосахаридов различной молекулярной массы при достаточно низкой себестоимости конечного продукта.

Медико-биологические исследования влияния полученных манноолигосахаридов на иммунный статус показали их высокую эффективность и способность к коррекции микрофлоры ЖКТ опытных животных. Установлено, что качественный состав структур иммуноглобулинов существенно меняется после применения маннозной диеты.

BIOTECHNOLOGY OF MANNANOSE-CONTAINING HYDROLYSATES BASED ON THE AGRICULTURAL WASTE

Korneeva O.S., Cheremushkina I.V., Cherenkov D.A., Sanina T.V., Anokhina E.P.

Voronezh State Technological Academy, 19, Revolution Avenue, 394000 Voronezh, Russia

Development of biotechnology of mannose-containing hydrolysates is very perspective due to their prebiotic activity and immunomodulatory effects. One of the mannan's sources is bran, which contains more than 35% mannan. Enzymatic degradation of grain shells mannan can get mannose-containing hydrolysates, which could be used for the production of therapeutic and prophylactic treatment.

As a result of researches technology of mannose-containing hydrolysates was developed, based on bran with the use of recombinant β -mannanase of *B. subtilis*, including the following stages: preparation of plant tissue, processing with the mixture of alkali, hydrolysis of mannan by β -mannanase and drying by spray dryer. According to the research technical documentation for obtaining mannose-containing hydrolysates was made. Enzymatic processing bran's mannan, due to substrate specificity of β -mannanase, will provide a high yield of mannose-containing hydrolysis products with different molecular weight under a sufficiently low cost of the final product.

Biomedical researches of received mannose-containing hydrolysates influence on immune status showed their high efficiency and ability to correct gastrointestinal microflora of experimental animals. The quality of the structures of immunoglobulin varies significantly after the application of mannose diet was established.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ БИООСМОСА С ЦЕЛЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Корниенко О.Н., Птичкина Н.М.

ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», г.Саратов

Рациональное использование вторичных сырьевых ресурсов с максимально возможным сохранением биологической ценности и функциональных свойств, а также разработка новых ресурсосберегающих технологий, занимает важное место в работе ученых. В этом плане определенный интерес представляет использование в молочной промышленности ультрафильтрации, обратного осмоса, электродиализа, молекулярно-ситовой и ионообменной хроматографии.

В связи с тем, что молочная сыворотка, являясь дешевым вторичным сырьем, содержит макро- и микроэлементы, углеводы и легко усвояемые белки, ее рациональное использование, по-прежнему остается приоритетным направлением молочной промышленности /1,2/.

Целью наших исследований стал поиск новых возможностей фракционирования молочной сыворотки и дальнейшее применение ее разделенных частей. Изучена возможность разделения молочной сыворотки растворами пищевых полисахаридов (ПС) различной концентрации, отличных от применяемых пектинов и NaКМЦ, и получении в результате разделения двух фаз – концентрата сывороточного белка (в виде осадка) и безказеиновой фазы, обогащенной ПС /3/. В некоторых случаях наблюдались трехфазные системы, в которых молочный жир собирался в виде отдельной фазы. Образовавшиеся фазы отделялись друг от друга центрифугированием, высушивались на воздухе и анализировались.

1. Храмцов А.Г.. Молочная сыворотка.-М.:Агропромиздат,1990.-240с.

2. Толстогузов В.Б. Искусственные продукты питания М.:Издательство «Наука»,1978г.-231с.

3. Птичкин И.И., Птичкина Н.М.. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность/ФГОУ ВПО»Саратовский ГАУ2.- 2-е изд.-Саратов, 2009.-164с.

THE USE OF POLYSACCHARIDES IN BIOOSMOS TECHNOLOGY FOR WHEY PROTEINS SECRETION

Kornienko O.N., Ptichkina N.M.

Federal State Educational Establishment of Higher Professional Training

“Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov”Saratov

The rational utilization of secondary raw materials with the most possible way of biological value and functional properties' preservation as well as new resource saving technologies' working out is of great importance in many scientific works. In this respect the use of ultrafiltration, reverse osmosis, electro dialysis, molecular – sieved and ion exchangeable chromatography is the special interest.

As whey is a cheap secondary raw material, it contains macro- and microelements, carbohydrates and easily digested proteins, then its rational use still remains the main trend of the dairy industry /1,2/

The aim of this investigation to find out new opportunities of whey division and further usage of its divided parts. The possibility of whey division by polysaccharides(PS) different from applied pectins and Na, KMC and getting as a result of two phases division whey protein and casein free phase enriched by PC /3/. Both phases has been studied.

Three phase systems in which dairy fat accumulated in the form of a separate phase were observed in some cases. The formed phases were separated from each other by centrifugation, were dried up in the air

and then analyzed.

1. Khramtsov A.G. Whey. – Moscow: Agroindustry Publishing House, 1990. – 240 p.
2. Tolstoguzov V.B. Artificial food products. Moscow: “Science” Publishing House, 1978 – 231 p.
3. Ptichkin I.I., Ptichkina N.M. Food polysaccharides: structural levels and functioning/ Federal State Educational Establishment of Higher Professional Training Saratov State Agrarian University 2nd edition – Saratov, 2009. – 164 p.

РЕГУЛИРОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГИДРОЛАЗ С ПОМОЩЬЮ АЛКИЛОКСИБЕНЗОЛОВ: ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С₇-АОБ С ЛИЗОЦИМОМ БЕЛКА КУРИНОГО ЯЙЦА

Мартиросова Е.И., Плащина И.Г.

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119991 Москва, ул. Косыгина, 4, e-mail: ms_martins@mail.ru*

Одной из приоритетных задач экологии больших городов является эффективная утилизация технологических отходов переработки возобновляемого сырья на предприятиях пищевой и микробиологической промышленности. Биотехнологический подход позволяет в результате переработки получать широкий набор препаратов пищевого, кормового и медицинского назначения. Ферментативный способ гидролиза возобновляемого сырья обеспечивает более мягкие условия процесса переработки, чем химический, однако при этом не удается достичь высокой степени гидролиза субстрата по причине инактивации ферментов. Повышение активности ферментных препаратов и их функциональной стабильности является актуальной задачей биотехнологии.

Ранее было показано, что модификация ряда гидролитических ферментов химическими аналогами микробных ауторегуляторных факторов d_1 , относящихся по структуре к аликилоксибензолам (в частности, метилрезорцином - С₇-АОБ), способна повышать активность ферментов, увеличивать глубину гидролиза промышленных субстратов, а также расширять рабочие температурные и рН-диапазоны катализа.

Для выяснения физико-химической природы наблюдаемых эффектов в настоящей работе исследовано влияние концентрации С₇-АОБ на термодинамические параметры его взаимодействия с лизоцимом куриного яйца в 0,05М фосфатном буфере (рН 7,4) при 37°С методом микрокалориметрии смешения. Ранее установлено, что С₇-АОБ в диапазоне концентраций 0,2-2,0 мг/мл повышает активность лизоцима в отношении пептидогликана до 200% и в отношении неспецифического субстрата, коллоидного хитина, до 470%. На основании полученной изотермы можно сделать вывод, что взаимодействие между лизоцимом и С₇-АОБ имеет экзотермический характер. Определены стандартные термодинамические функции связывания ($\Delta H_b^0 = -9,6$ кДж/моль; $\Delta S_b^0 = -3,8$ Дж/моль К; $\Delta G_b^0 = -8,5$ кДж/моль).

REGULATION OF HYDROLASE'S CATALYTIC ACTIVITY BY ALKYLHYDROXYBENZENES: THERMODYNAMICS OF C₇-AHB AND HEN EGG WHITE LYSOZYME INTERACTION

E.I. Martirosova, I.G. Plashchina

*Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Kosygin st. 4, Moscow 119334, Russia,
 e-mail: ms_martins@mail.ru*

One of the major problems of the cities ecology is an effective utilization renewable waste products of food and microbiological industry. Biotechnological approach allows receive a wide range of food, feeding and medical preparations. Enzymatic hydrolysis allows to conduct process in the softer conditions, than chemical one, however here it is not possible to get a high degree of substratum hydrolysis because of enzymes inactivation. Increasing of enzymatic activity and functional stability is an actual problem of biotechnology.

It has been shown early, that a modification of some hydrolytic enzymes by chemical analogues of microbial autoregulatory factors d₁, relevant to alkylhydroxybenzenes (in particularly, methylresorcinol - C₇-AHB), it is capable to raise activity of enzymes, to increase the depth of hydrolysis of the industrial substratum, and also to expand temperature and pH-ranges of catalysis.

It was investigated an influence of C₇-AHB concentration on the thermodynamic parameters of its interaction with hen egg white lysozyme in 0,05M PBS at pH 7,4 and 37°C by the calorimetric mixing method for determining the physico-chemical nature of the observed effects. It was marked, that C₇-AHB stimulated activity of lysozyme within the range of concentrations 0,2-2,0 mg/ml up to 200% when as substratum a peptidoglycane was used, and 470% when the nonspecific substratum (colloid chitin) was used.

The interaction between lysozyme and C₇-AHB has an exothermic character. Using the isotherm, standard thermodynamic functions of binding were defined ($\Delta H_b^0 = -9,6 \text{ kJ/mole}$; $\Delta S_b^0 = -3,8 \text{ J/mole K}$; $\Delta G_b^0 = -8,5 \text{ kJ/mole}$).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Нуртдинов Р.М.¹, Шавалиев М.Ф.¹, Емельянов В.М.¹,
 Мухачев С.Г.¹, Гадельшина Г.А.¹, Якушев И.А.²**

¹ Казанский государственный технологический университет
 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68

² ОАО Татнефтехиминвест-холдинг
 420061, г. Казань, ул. Н. Ершова, д. 29

В условиях рыночной экономики на первый план выходят задачи повышения конкурентоспособности отечественного производства, для чего необходимо увеличить эффективность использования сырья и энергии. Отсутствие эффективных технологий комплексной переработки углеводного сырья послужило основной причиной прекращения производства ферментов, аминокислот, антибиотиков и других продуктов крупнотоннажной биотехнологии. Проблемы снижения себестоимости продукции остро стоят перед предприятиями спиртовой и сахарной отраслей.

Комплексная переработка зернового сырья, сахарной свеклы, топинамбура, включая зеленую массу стеблей, с получением глюкозы, фруктозы, сиропов, инулина, пектина, кормового белка, топливного этанола, органических удобрений и других ценных продуктов может обеспечить повышение прибыли в 1,5 раза и снизить удельное потребление энергоносителей на 15-30%. При этом основными видами продукции, обеспечивающими экономический эффект от внедрения новых технологий, являются пищевые продукты.

EFFICIENCY OF INTEGRATED PROCESSING OF VEGETATIVE RAW MATERIALS

**Nurtdinov R. M.¹, Shavaliyev M. F.¹, Yemelyanov V. M.¹, Muhachev S.G.¹,
Gadelshina G.A.¹, Yakushev I.A.²**

¹ *Kazan state technological university, 420015 Kazan, K.Marx street, 68*

² *Open Societies Tatneftehiminvest-holding, 420061 Kazan, N. Ershov street, 29*

In the conditions of market economy problems of increasing of domestic production competitiveness come on the foreground. This requires increasing efficiency of use of raw materials and energy. Absence of effective technologies of complex processing of carbohydrate raw materials was the main reason of discontinuing enzymes, amino acids, antibiotics and other products of large-scale biotechnology production. Enterprises of alcohol and sugar branches are facing urgent problems of decreasing manufacture costs.

Complex processing of grain raw materials, sugar beet, *Helianthus tuberosus* including caulis, yielding glucose, fructose, syrups, alant starch, pectin, protein fodder, fuel ethanol, organic fertilizers and other valuable products, can provide profit increase by 1,5 times and saving 15-30 % of energy. The main kind of production providing economic benefit from adoption of new technologies is foodstuff.

**КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПИЩЕВОГО И МЕДИЦИНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Рытченкова О.В., Красноштанова А.А.

*Российский Химико-Технологический Университет имени Д.И. Менделеева,
124427 г. Москва, Миусская пл., д.9*

Проблема переработки молочной сыворотки актуальна как никогда: увеличение производства творожных изделий и сыров приводит к значительному увеличению количества промышленных стоков и загрязнению окружающей среды. Однако этот дешевый пищевой сток содержит ценные биологически активные вещества. В связи с этим, целью данной работы является комплексная малоотходная технология переработки молочной сыворотки с использованием мембранных процессов для разделения биологически активных веществ с разными молекулярными массами. В данной работе молочная сыворотка была фракционирована на мембранах с отсечением молекулярных масс 100, 50 и 5 кДа. Из полученных сконцентрированных фракций предложено выделять в первую очередь иммуноглобулины, лактоферрин и лактопероксидазу, которые обладают защитными свойствами и могут быть использованы в медицине и фармацевтике. Из оставшихся фракций, предложено выделять лактоглобулин, лактоальбумин и сывороточный альбумин. Так как данные белки оптимально сбалансированы по аминокислотному составу и легко усваиваются, их препараты могут быть использованы в пищевой промышленности. В работе использованы методы высаливания сульфатом аммония, осаждения в изоэлектрической точке, и ионообменной хроматографии, подбираются оптимальные условия процесса выделения. Образующийся пермеат обогащен лактозой, минеральными веществами и витаминами, следовательно, его целесообразно использовать как основу питательной среды для выращивания дрожжевых культур, способных усваивать лактозу в качестве основного источника углерода. Препарат высокоочищенного фермента микробного происхождения может быть использован для получения лекарственных средств, показанных больным с лактазной недостаточностью.

COMPLEX PROCESSING OF DAIRY WHEY FOR THE PURPOSE OF OBTAINING OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR THE FOOD AND MEDICAL APPOINTMENT

Rytchenkova O.V., Krasnoshtanova A.A.

*Mendeleev's Russian Chemico-Technological University,
124427, Moscow, Miussky square, 9, department of biotechnology*

The problem of processing of dairy whey is actual more than ever: the increase in manufacture of cottage cheese products and cheeses leads to substantial growth of quantity of industrial drains and environmental contamination. However this cheap food drain contains valuable biologically active substances. In this connection, the purpose of the given work is the complex technology of processing of dairy whey with use membrane processes for division of biologically active substances with different molecular weights. In the given work dairy whey has been consistently passed through membranes with selectivity 100, 50 and 5 kDa. Firstly it is offered to allocate immunoglobulins, lactoferrin and lactoperoxidase from the received concentrated fractions. These proteins possess protective properties and can be used in medicine and pharmaceuticals. Further it is offered to allocate α -lactalbumin, β -lactoglobulin and bovine serum albumin from the remained fractions. As the given proteins are optimum balanced on aminoacid structure and easily acquired, their preparations can be used in the food-processing industry. Methods sedimentation by sulphate of ammonium, precipitation in an isoelectric point, and ion exchange chromatography are used in this work, optimum technological conditions of protein allocation steal up. Formed permeate is enriched by lactose, mineral substances and vitamins, hence, it is expedient for using as a basis of a nutrient medium for cultivation of the yeast, which capable to digest of lactose as the carbon source. The preparation of the cleared microbic enzyme can be used for reception of the medical products shown by the patient with lactase insufficiency.

АППАРАТУРНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ В ОБЛАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ

**Шавалиев М.Ф., Виноградов Д.С., Нуртдинов Р.М., Мухачев С.Г.,
Емельянов В.М., Валеева Р.Т.**

*Казанский государственный технологический университет
420015 г. Казань, ул. Карла Маркса, д.68*

Одной из основных проблем современного этапа развития цивилизации является назревшая необходимость поиска альтернативных источников органического топлива и энергии. Такими источниками сырья могут являться отходы, образующиеся при переработке сельхозпродукции.

Показаны преимущества комплексной переработки сельскохозяйственного сырья. Например, комплексная переработка зерна пшеницы позволяет на 8% повысить экономические показатели производства. Внедрение новых технологий дрожжегенерации увеличивает экономию крахмала на 5%. Использование соломы может дать дополнительную продукцию при производстве топливного этанола. Обогащение барды дешевыми гидролизатами органических отходов может в два раза снизить удельные энергозатраты при ее переработке в кормовые белковые концентраты.

Для изучения сложных биотехнологических процессов были созданы исследовательские комплексы с компьютерными системами управления: аппаратура для гидролиза и ферментализации растительного сырья, универсальные легко разборные биореакторы, инокуляторы с мембранными

устройствами подвода и стерилизации газового питания.

Разработанные технологии и аппаратура применимы для целей совершенствования промышленных биотехнологических производств, в заводских, научно-исследовательских и учебных лабораториях. Технические и технологические решения, например, в области разработки переносчиков кислорода для интенсификации массообменных процессов, в области аппаратурного оснащения производственных участков чистых культур, апробированы в промышленных условиях.

HARDWARE EQUIPMENT OF RESEARCH WORKS FOR PERFECTION OF INTEGRATED PROCESSING OF AGRICULTURAL RAW AND WASTE MATERIALS

Shavaliyev M.F., Vinogradov D.S., Nurtdinov R.M., Muhachev S.G., Emelyanov V.M., Valeeva R.T.
State Technological University Kazan, Department of Chemical Cybernetics
Karl-Marx-Str. 68, 420015 Kazan

One of the basic problems of the present stage of development of a civilization is the urgent necessity of search of alternative sources of organic fuel and energy. Such sources can come from waste formed by processing of agricultural products.

Advantages of integrated processing of agricultural raw materials are shown. For example, integrated processing of wheat grain enables economic efficiency rising by 8 %. Adoption of new technologies of yeast growing enables saving 5 % of starch. Straw use can give additional production of fuel ethanol. Enrichment of stillage with cheap hydrolyzates of organic waste can reduce twice energy consumption for its conversion into a given mass of concentrated protein fodder.

For studying of complicated biotechnological processes there were created: computer controlled research complexes; equipment for hydrolysis and enzymolysis of vegetative raw materials; universal bioreactors that can be easily assembled/dismantled; inoculators with membranous devices of sterile gas feeding.

The developed technologies and equipment are applicable for perfection of industrial biotechnological manufactures, in factory, research and educational laboratories. Technical and technological solutions, for example, in the field of development of oxygen carriers for intensification of mass exchange processes, in the field of hardware equipment of industrial departments for pure growth, are approved in industrial conditions.

ПУБЛИКАЦИИ
 PUBLICATIONS

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО ГИДРОЛИЗАТА РНК С ПОЛУЧЕНИЕМ РЯДА ПРОДУКТОВ НУКЛЕОТИДНОЙ ПРИРОДЫ
Баурина М.М., Шабанова М.Е., Красноштанова А.А.
*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9, РХТУ*

Дрожжевая РНК, полученная из хлебопекарных дрожжей, образующихся в значительных количествах как отходы спиртового производства, является ценным природным источником получения препаратов, обладающих разнообразной физиологической активностью. Известный комплексный лекарственный нуклеотидный препарат панкреатического гидролизата РНК (энкад) находит широкое применение в медицине. В процессе производства препарата энкад основной стадией его получения является ферментативный гидролиз дрожжевой РНК панкреатической рибонуклеазой с образованием различных по длине олигонуклеотидов и ряда низкомолекулярных продуктов. В результате ранее проведенных исследований был подобран оптимальный режим проведения процесса гидролиза, обеспечивающий максимальную (до 65 %) степень гидролиза дрожжевой РНК. По традиционной технологии продукты гидролиза, включающие олигонуклеотиды, содержащие фрагменты до 10-12 нуклеотидов и являющиеся основной составляющей лекарственной субстанции, отделяют ультрафильтрацией. При этом более длинные фрагменты РНК, составляющие до 25-30% от исходного дорогостоящего сырья, уходят в стоки.

В данной работе исследованы вопросы утилизации указанных отходов после ультрафильтрации с возможностью получения ряда препаратов нуклеотидной природы. Для их решения была изучена возможность получения нуклеозидов (гуанозина, уридина, аденозина, цитидина) в результате дополнительного щелочного гидролиза оставшихся негидролизованнми фрагментов дрожжевой РНК. Нуклеозиды и 5'-мононуклеотиды, полученные из РНК, имеют самостоятельное значение и могут служить исходным сырьём для синтеза некоторых других лекарственных препаратов.

Производство нуклеозидов из негидролизуемой части рибонуклеиновой кислоты позволит увеличить номенклатуру выпускаемой продукции и снизить себестоимость основного продукта, что сделает панкреатический гидролизат более социально доступным. Новая разработка также позволит обеспечить полную утилизацию дорогостоящего сырья – дрожжевой РНК, решить задачи создания малоотходной технологии получения панкреатического гидролизата РНК и снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.

RESEARCH OF POSSIBILITY OF PROCESSING OF WASTE OF MANUFACTURE OF PANCREATIC HYDROLYZATE OF RNA WITH PRODUCING SOME PRODUCTS OF NUCLEOTIDE NATURE.

Baurina M. M., Shabanova M. E., Krasnoshtanova A.A.

*D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia
125047, Moscow, Miussky sq., 9, MUCTR*

Yeast RNA is a valuable natural source of producing preparations possessing various physiological activities. The complex medicinal nucleotide preparation known as pancreatic hydrolyzate of RNA (encad) is of wide use in medicine. In the course of manufacture of preparation encad the basic stage is enzymatic hydrolysis of yeast RNA with pancreatic ribonuclease with formation of oligonucleotides of various length and more low-molecular products. As a result of our previous research the optimum mode of carrying out the process of hydrolysis, providing maximum (up to 65 %) degree of hydrolysis of yeast RNA has been chosen. On traditional technology products of the hydrolysis including oligonucleotides, containing fragments till 10 nucleotides and being the basic component of the medicinal substance, were separated with ultrafiltration. Thus longer RNA fragments, weight components to 25-30 % from initial expensive raw materials, leave as a waste.

In the present work questions of recycling of these liquid wastes are investigated with possibility of producing some preparations of nucleotide nature. For the decision of the given questions of recycling of a liquid waste after ultrafiltration a possibility of producing nucleosides (guanosine, uridine, adenosine, cytidine) as a result of additional alkaline hydrolysis of the remained unhydrated fragments of yeast RNA has been studied. Nucleosides and 5'-mononucleotides, produced from RNA, have independent value and can serve as initial compounds for synthesis of some other medical products.

Manufacture of nucleosides from unhydrated part of ribonucleic acid will allow to increase the nomenclature of carried out production and to lower the cost of the basic product that will make pancreatic hydrolyzate more socially accessible. New approach also permitted to provide full recycling of expensive raw materials – yeast RNA, to solve problems of creation low-waste technologies of manufacture of pancreatic hydrolyzate of yeast RNA and decrease loading on the environment.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Чадова Т.В., Каленик Т.К., Гердасова Н.Г.

*Тихоокеанский государственный экономический университет, ,
690091, г. Владивосток, ГСП, Океанский проспект, 19, кафедра товароведения и экспертизы
непродовольственных товаров*

Согласно статистическим данным в Приморском крае объем образования отходов производства и потребления в среднем превышает 50 млн. т. в год, из которых большую часть составляют отходы промышленного производства. Из этих 50 млн. т. во вторичную переработку попадает менее 2%, остальные сжигаются или вывозятся на свалки. В данной ситуации Приморье может конкурировать только с Германией, в которой уже к концу 80-х гг. прошлого века практически не осталось свободных земель для организации свалок.

В Приморском крае только начинается создаваться инфраструктура по переработке и обезвреживанию отходов производства и потребления. Данная инфраструктура во многом ориентирована на виды отходов, близкие к бытовым – пластмасса и макулатура.

К сожалению, в отличие от зарубежных стран, наши местные производители пищевой промышленности пока не готовы использовать биоразлагаемые материалы для упаковки своей продукции, что связано с их информационной безграмотностью. Они также считают биоразлагаемую упаковку более дорогостоящей обычной полимерной в несколько раз. Что в данном случае правдиво и подтверждается большими энергетическими затратами на ее производство. Но в ближайшие годы в упаковочной отрасли должны произойти крупные изменения. Рано или поздно, будем надеется, что наши производители упаковки не останутся в стороне от данной проблемы. Уже начались разработки по производству упаковки из материалов на основе водорослей, которыми насыщен Приморский край. Водоросли способны синтезировать целлюлозу, являются быстрорастущим сырьем, т.к. некоторые виды могут вырастать на 1 метр, а также возобновляемым источником растительного сырья. Использование местного дешевого сырья позволит снизить затраты на производство упаковки и тары, что в свою очередь повлияет на ее себестоимость.

THE PROBLEMS OF WASTE UTILIZATION AND PROCESSING IN PRYMORSKY KRAI

Chadova T.V., Zdor O.A., Gerdasova N.G.

Pacific State University of Economics, Primorskiy Kraiy, 690091. Vladivostok, GSP, Okeanskiy prospect, 19, Chair of Non-Foodstuffs Science Experts.

Subdepartment: merchandizing and expert evaluation of nonfood goods

According to the static data, the total value of waste generation and consumption in Primorsky krai is in average more than 50 ml tons a year, where the main part comprises industrial waste. Only 2 % out of 50 ml is recycled and the rest is burnt or placed in dumps. The similar situation is only in Germany, where there were almost no spare land left for organizing dumps already by 1980s.

The establishment of the infrastructure for recycling and processing of industrial and consumption wastes has just been started in Primorye. This infrastructure is mainly designed for so called domestic wastes or closed to them, such as plastics and paper stock.

Unfortunately, unlike foreign countries, our local food industry producers due to their informative ignorance are not still ready to use degradable material for packaging of their products. Moreover, they believe degradable packaging is much more expensive than polymeric one and it is a real fact, the reason of which is huge electric power consumption for production of such packaging material.

However, in the near future, great changes must take place in the packaging industry.

We hope that sooner or later our producers of the packaging material will solve this problem. Now the development of production packaging material based on weeds, which are in abundance in Primorye, has been started.

Weeds are able to synthesize cellulose and grow very rapidly, some species can reach 1m and moreover, weeds are renewable source of plant material. Using of domestic cheap raw material will allow to reduce production costs of packaging material and this in turn, decrease costs of production.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОСОРТНОГО СЫРЬЯ

Данильчук Т.Н.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, д.33*

В последние годы наблюдается тенденция к применению нетрадиционных физических методов воздействия в технологиях переработки сельскохозяйственного сырья. Один из таких методов - использование звука в определенных интервалах частот. Представленный в материале способ обработки сырья является современным подходом к решению проблемы изыскания экологически безопасных способов интенсификации соответствующих производств.

Результаты экспериментов по исследованию влияния звука на семена в диапазоне частот от 50 Гц до 10 кГц показали, что при одних частотах наблюдается активация семян (ускорение прорастания, увеличение скорости роста корня), а при других – ингибирование. В зависимости от частоты звукового воздействия меняется скорость биохимических реакций в семени. Такую обработку можно эффективно использовать для интенсификации проращивания ячменя на солод. Предлагаемый способ обработки ячменя достаточно просто, без особых затрат и существенной перестройки производства, реализуется в промышленных условиях.

Акустическая обработка ячменя в диапазоне 50-10000 Гц – экологически безопасный, но нестандартный способ интенсификации солодоращения. Применение этого метода требует тщательной проработки и четких рекомендаций. На основании результатов испытаний в производственных условиях можно рекомендовать кратковременную обработку звуком мощностью 65 Дб в диапазоне $100 \text{ Гц} < f < 500 \text{ Гц}$ сухих зерен ячменя для получения солода хорошего качества из низкосортного сырья.

Акустическую обработку при тех же режимных параметрах можно использовать для переработки мясного сырья с большим содержанием соединительной ткани, подвергнутого предварительной ферментации, в целях получения мясных полуфабрикатов высокого качества из второсортного сырья.

USE OF ACOUSTIC TREATMENT FOR PROCESSING OF LOW-GRADE RAW MATERIALS

Danilchuk T.N.

*The Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, str. Talalikhina, 33*

Last years is observed the tendency to application of non-conventional physical methods of treatment in technologies of processing of agricultural raw materials. One of such methods is sound use in certain intervals of frequencies. The method of processing of raw materials presented in a material is the modern approach to the decision of a problem of research of ecologically safe ways of an intensification of corresponding manufactures.

Results of experiments on research of influence of a sound on grain in a range of frequencies from 50 Hz to 10 kHz have shown, what at one frequencies activation of grains (germination acceleration, increase of root growth rate), in another - inhibition is observed. Depending on frequency of sound effect change the speed of biochemical reactions in grain. Such treatment can be used effectively for an intensification of malt-growing. It is possible to realize the proposed way of barley treatment in manufacturing conditions as

this does not require significant expenses and reconstructions of manufacture.

Acoustic treatment of barley in a range of 50-10000 Hz is ecologically safe, but a non-standard way of an intensification of malt-growing. Application of this method demands careful study and accurate recommendations. On the basis of results of tests under manufacturing conditions it is possible to recommend short-term treatment by a sound by power of 65 Db in a range of 100 Hz <math>f < 500 \text{ Hz}</math> of dry grains of barley for reception of malt of good quality from low-grade raw materials.

Acoustic treatment at the same regime parameters can be used for processing of meat raw materials with the big maintenance of the connecting tissue, subjected to a preliminary fermentation, with a view of reception of meat half-finished products of high quality from second-grade raw materials.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА

Еникеева А. Р., Артемов А. В.

Московский Государственный Университет Дизайна и Технологии (МГУДТ)

117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33

Выращивание и переработка льна связаны с большими трудозатратами, потреблением значительного объема материально-технических и энергетических ресурсов. Улучшить положение дел в производстве и переработке льна может новая концепция – глубокая переработка льна, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных технологических процессов, которую можно представить в виде нескольких основных модулей (относительно независимых и самостоятельных производств):

- термической переработки льняных отходов с получением технического углерода, нефтяного сорбента, активированного угля;
- переработки костры и котонизированного льняного волокна в льняную вату и другие текстильные медицинские изделия;
- переработки костры и котонизированного льняного волокна в строительные изоляционные материалы с использованием ферментной обработки;

Эта технология увеличивает переработку льна до 80 – 90% и минимизирует воздействие отходов производства на биосферу. Продукты глубокой переработки льна могут широко использоваться в текстильной, медицинской, пищевой, химической и других отраслях промышленности.

Рассмотрен процесс обработки волокна ферментными препаратами, что способствует увеличению степени извлечения костры и сорных примесей из волокна. Увеличение степени очистки короткого льняного волокна от сорных примесей и костры позволяет получать болеекачественное волокно для последующей его переработки в текстильные изделия.

При практической реализации глубокая переработка льна позволяет создать малоотходную технологию, которая позволяет значительно сократить время обработки льносоломой, увеличить выход волокна до 40% (против 20% по существующей технологии) и снизить количество отходов до 60% (против 80% по существующей технологии).

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF DEEP PROCESSING OF FLAX

A.R. Enikeeva, A.V. Artemov

Moscow State University of Design and Technology (MGUDT)

117997, Moscow, st. Sadovnicheskaya, 33

Growing and processing flax associated with high labor costs, the consumption of large amount of logistical resources and energy. To improve the situation in the production and processing of flax may be a new concept - deep processing of flax, which is a set of interrelated processes, which can be represented in the form of several main modules (relatively independent and autonomous enterprises):

- thermal processing of flax waste with production of carbon black, oil sorbent, activated carbon;
- refining fibres flax fibers in linen cotton and other textile medical products;
- refining fibres flax fibers into building insulation materials using the enzyme treatment;

This technology increases the processing of flax to 80-90% and minimizes the impact of waste production on the biosphere. Products of deep processing of flax can be widely used in textile, medical, food, chemical and other industries.

The process of fiber-processing enzyme preparations, which increases the degree of extraction of bonfires and trash from the fiber. Increasing the degree of purification of short flax fibers from the trash, and bonfires can get better quality fiber for its subsequent processing into textiles.

For practical realization of deep processing of flax to create a low-waste technologies, which significantly reduces the processing time flax, increase the yield of fiber and 40% (versus 20% for existing technology) and reduce the amount of waste to 60% (versus 80% for existing technology).

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРЕССОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО СВЯЗУЮЩЕГО, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Ивинкина Т.И., Ревин В.В.

Мордовский Государственный университет имени Н.П. Огарёва

430005 Республика Мордовия, г. Саранск, ул.Большевикская, 68

Одной из актуальных задач является создание экологически безопасных прессованных материалов из неделового лигноцеллюлозного сырья (опилки, щепа). Вступление в силу Европейских стандартов качества плитных материалов, требует от производителей снижать эмиссию канцерогенного вещества – фенола из древесно-стружечных плит. Перспективным решением данной задачи может стать использование биологического связующего, полученного из отходов пищевой отрасли - молочной сыворотки, мелассы, барды, модифицированных бактерий *Leuconostoc mesenteroides*. Изготавливаемый биоклей является безопасным связующим веществом, в отличие от применяемых в настоящее время фенол-формальдегидных смол, основным компонентом биоклея, является природный полисахарид декстран, обладающий адгезивными свойствами.

При использовании биоклея (в качестве связующего элемента) для производства опытных образцов древесно-стружечных плит из сосновых опилок, было показано, что значения предела прочности при изгибе полученных прессованных биопластиков лежали в интервале 14-17 МПа, что соответствует ГОСТ 10632-2007 для древесно-стружечных плит. Разработка схемы производства прессованных материалов с применением биологического связующего, без использования токсичных фенол-формальдегидных смол, позволит не только избежать выделения фенольных паров, но также решить такую проблему, как рациональная утилизация отходов пищевых производств - создание замкнутого цикла биотехнологического производства.

PRODUCTION OF COMPOSITE USING BIOLOGICAL AGENT OBTAINED FROM FOOD INDUSTRY WASTES

Ivinkina T.I., Revin V.V.

*Mordovian N.P. Ogareva State University,
68, Bolshevitskaya Str., Saransk, Mordovain Rep., 430005*

One of the contemporary actual problems is the production of ecologically friendly composite boards from lignocellulosic feedstock. After the introduction of European standards wood boards producers are required to reduce the emission of phenol from fiberboards and chipboards. Using of food industry wastes (lactoserum, molasses, draft and modified *Leuconostoc mesenteroides*) could become the perspective solution of concerned problem. That biological glue is ecologically friendly binding agent as opposed to phenol-aldehyde adhesive. The main component of the biological glue is dextran which has adhesive capacity.

We found out that chipboard models from pinewood sawdust had bending strength about 14-17 MPa (this value meets State Standard wood boards specification) when biological glue are used. Development of producing composite boards using biological binding agent could not only avoid phenol emission from wood boards but also arrive a solution of rational food industry wastes utilization and creation of closed industrial production cycle.

АПО-ЛАКТОФЕРРИН ПРИ КОМПЛЕКСОВАНИИ С ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИМИ ПОЛИВИТАМИННЫМИ ПРЕМИКСАМИ УТИЛИЗИРУЕТ ЖЕЛЕЗО

Ионова И.И., Тихомирова Н.А., Комолова Г.С.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33*

Представитель класса трансферринов - лактоферрин (ЛФ) – физиологически полифункционален, что позволяет рассматривать его в качестве активной основы пищевых добавок, используемых в технологии производства широкого спектра продуктов профилактического и лечебного назначения. Выделенный из коровьего молока ЛФ, активно связывает металлы с переменной валентностью и, прежде всего Fe^{+++} . Его константа связывания железа в 250-300 раз больше, чем у трансферрина. Известно, что многие защитные функции ЛФ обусловлены его способностью присоединять железо, в связи с чем, частичный переход ЛФ из апо-формы в холо-форму может сказаться отрицательно на некоторые биологические процессы.

В настоящей работе было установлено, что при комплексовании бычьего ЛФ с поливитаминными премиксами, рекомендуемыми для обогащения молочных продуктов и содержащими витамины и Fe^{+++} , апо-ЛФ утилизирует железо. Используя технологию, включающую, ионообменную хроматографию на КМ-целлюлозе (КМ-52) и Macro-Prep High Q Support из коровьего молока был выделен лактоферрин и переведен в апо-форму. Полученный апо-ЛФ (в концентрации 50-150 мкг/см³) комплексовали с витаминными премиксами (в концентрациях, рекомендуемых производителем) и экспонировали в течение пяти часов при температуре +4 °С. Затем освобождались от витаминов с помощью диализа против Трис-НСl (рН 6,7). Спектрофотометрический анализ показал увеличение оптической плотности при $\lambda=465$ нм, что свидетельствует о частичном переходе ЛФ из апо- в холо-форму. Есть основание полагать, что железо, входящее в состав премикса, является источником насыщения ЛФ.

Обнаруженный нами эффект следует учитывать, так как в последнее время для повышения биологической ценности продуктов специального назначения актуальным является их обогащение биологически активными белками в комплексе с витаминно-минеральными премиксами.

APO-LACTOFERRIN COMPLEXED WITH IRON-CONTAINING POLYVITAMINOUS PREMIXES UTILIZES IRON

I.I. Ionova, N.A. Tikhomirova, G.S. Komolova

*Moscow State University of Applied Biotechnology,
33, Talalikhina, 109316 Moscow, Russia*

Representative of transferrins class – lactoferrin (Lf) - is physiologically polyfunctional, that makes it possible to consider it as an active food additive base used in production technology of broad spectrum of medical and prophylactic function products. Being isolated from cow milk, Lf actively binds metals with variable valency, uppermost Fe^{+++} . Lf's iron-binding constant is 250-300 times higher than transferrin's one. It is a common knowledge, that many protective functions of Lf are conditioned by its iron-adding capability, therefore Lf's partial transition from apo-form into holo-form can influence negatively on some biological processes.

In this paper it was determined that apo-Lf utilizes iron when bovine Lf is complexed with polyvitaminous premixes containing vitamins and Fe^{+++} which are recommended to enrich milk products. Lf was isolated from cow milk and converted into apo-Lf with the help of ion-exchanging chromatography on CM-cellulose (CM-52) and Macro-Prep High Q Support. The derived apo-Lf (concentration 50-150 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$) was complexed with vitaminous premixes in concentration recommended by producer. This complex was exposed at +4 °C for 5 hours. Then the complex was purified of vitamins using dialysis against Tris-HCl (pH=6,7). Spectrophotometric analysis showed an increase in optical density at $\lambda=465$ nm, that indicated the Lf's partial transition from apo-form into holo-form. Thus, there is a reason to suppose that iron, being a part of the premix, is a source of Lf's saturation.

Recently, enriching special function products with biologically active proteins complexed with vitamin-mineral premixes has become really actual; therefore the founded effect should be taken into account.

ОТХОДЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ МИЦЕЛИЯ *LAETIPORUS SULPHUREUS*

Иванова И.Е.

Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Применение отходов агропромышленного комплекса в качестве питательной среды для культивирования базидиальных грибов - источников ряда биологически активных компонентов становится в настоящее время очень актуальным. Серно-желтый трутовик - *Laetiporus sulphureus* имеет белок с высокой биологической ценностью, содержит большое количество каротиноидов, ненасыщенных жирных кислот, обладает антивирусным и антимикробным действием. Поэтому, представляет интерес поиска наилучших источников для его культивирования с целью получения биомассы мицелия.

Исследования проводили со штаммом *Laetiporus sulphureus*: L.s.1- 06. Подбирали питательную

среду для получения биомассы мицелия. Штамм культивировали на средах: дрожжевой агар, мальто – агар, среда Сабуро, капустный агар, крахмало – аммиачный агар. Оценка динамики роста мицелия показала, что наиболее оптимальной средой является капустный агар. Ростовой коэффициент на 12 сутки культивирования составил на данной среде 116, что значительно выше, чем на других средах. Для оптимизации среды капустный агар обогащали компонентами: листовничные опилки, молочная сыворотка и соевая мука «сопролекс». Расчет ростового коэффициента показал, что наиболее оптимальной является капустная среда с добавлением молочной сыворотки (значение ростового коэффициента составило 152,0).

Проведены исследования по оценке продуктивности штамма *Laetiporus sulphureus*: L.s.1- 06 при жидкофазном поверхностном культивировании на субстратах: пшеничный гидролизат, пшеничный сироп, кукурузный сироп, ячменный сироп. Максимальный выход биомассы был на пшеничном гидролизате – 3,34г/л.

Таким образом, отходы капусты, молочная сыворотка, пшеничный гидролизат служат хорошим источником для получения биомассы мицелия *Laetiporus sulphureus* - источника биологически активных соединений.

WASTE OF FOOD MANUFACTURES AS A SOURCE OF RECEPTION OF A MICELLIUM *LAETIPORUS SULPHUREUS*

Ivanova I.E.

The Moscow state university of applied biotechnology

Application of a waste of agriculture as a medium for cultivation mushrooms - sources of some biologically active components becomes now very actual. The *Laetiporus sulphureus* has fiber with high biological value, contains a considerable quantity of carotenoid pigments, nonsaturated fatty acids, possesses anti-virus and antimicrobial action. Therefore, there is of interest search of the best sources for its cultivation for the purpose of reception of a biomass of a micellium.

Researches was spent with strain *Laetiporus sulphureus*: L.s.1 – 06. A medium for reception of a biomass of a micellium was selected. The strain cultivated on mediums: yeast agar-agar, malts - agar-agar, medium Saburo, cabbage agar-agar, starch - ammonia agar - agar. The estimation of dynamics of growth of the micellium has shown, that cabbage agar-agar is optimal medium. The growth factor for 12 days of cultivation has made on this medium 116 that is appreciable above, than on other mediums. Cabbage agar-agar enriched for optimisation of medium components: larch sawdust, a lactoserum and a soyameal «Soprolex». Calculation the growth factor has shown, that the optimal is cabbage medium with lactoserum addition (value the growth factor has made 152,0).

Researches of an estimation of productivity of strain *Laetiporus sulphureus* are carried out: L.s.1 - 06 at liquid superficial cultivation on substrates: a wheaten hydrolysate, a wheaten syrup, a corn syrup, a barley syrup. The maximum yield of a biomass was on a wheaten hydrolysate - 3,34g/l.

Thus, a cabbage waste, a lactoserum, a wheaten hydrolysate are a good source for reception of a biomass of micellium *Laetiporus sulphureus* - a source of biologically active substances.

ЭНЗИМАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Иванова Л.А., Воеводина О.С., Киреева Е.А.

*Московский государственный университет пищевых производств
125080, Москва, Волоколамское шоссе, д.11*

В настоящее время в нашей стране для большинства молочных комбинатов остается актуальной проблема переработки молочной сыворотки. В сыворотку переходит более 50 % сухих веществ, в том числе 30 % белка, не считая аминокислот, витаминов, ферментов и других компонентов, поэтому она обладает высокой пищевой и биологической ценностью. По мнению специалистов примерно 70 % предприятий на территории России сливают сыворотку в канализацию, нанося этим огромный ущерб окружающей среде. Таким образом, проблема использования сыворотки неразрывно связана с проблемой охраны окружающей среды. В связи с этим в последние годы уделяется большое внимание разработке технологий глубокой переработки молочной сыворотки, в частности, путем гидролиза молочного сахара ферментом β -галактозидазой до галактозы и глюкозы с последующей трансформацией галактозы ферментом L-арабиноизомеразой в натуральный заменитель сахарозы – D-тагатозу. D-тагатоза фактически не отличается по вкусу от сахарозы, но по более быстрому ощущению сладости подобна фруктозе. Её сладость составляет 92 % от сладости сахарозы. Тагатоза обладает преимуществами по сравнению с другими сахарами с точки зрения медико-биологических аспектов: она безопасна для диабетиков (диабет 1 и 2 типов), способствует снижению веса, понижает гликемический индекс, пребиотик, улучшает вкус, препятствует ожирению, способствует лечению гипергликемии, анемии и гемофилии. На кафедре «Биотехнология» МГУПП выделен микробный штамм-продуцент фермента L-арабиноизомеразы, для которого определены оптимальные условия культивирования, разработан способ разрушения биомассы путем ферментолиза подобранной МЭК, обеспечивающий максимальный выход фермента и выбраны оптимальные условия осаждения фермента органическим растворителем. На основе разработанной технологии получен спиртоосажденный ферментный препарат L-арабиноизомеразы с выходом 10,8 г/дм³ и активностью 58,2 мкмоль/г/мин, позволяющий трансформировать галактозу молочной сыворотки в D-тагатозу.

ENZYMATIC WAY OF THE MILK WHEY PROCESSING

Ivanova L.A., Voevodina O.S., Kireeva E.A.

*Moscow State University of the Food Production
125080, Moscow, Volokolamskoye shosse, 11*

At the moment in Russia most of milk processing factories still face with a problem of the milk whey processing. More than 50% of solids pass into the whey, including 30 % of protein, excluding aminoacids, vitamins, enzymes and other components, due to the above mentioned the whey has high biological and nutrition values. According to the specialists approximately 70 % of Russian companies drain the whey into the sewerage, which causing the great damage to the environment. Thus the problem of using the milk whey is inseparably linked with the problem of environmental protection. As a result for the last few years a great attention has been paid to the problem of working out the technologies of the milk whey deep processing, for example through the way of hydrolysis of the milk sugar using the enzyme β -galactosidase to galactose and glucose with the further transformation of galactose by the enzyme L-arabinose isomerase into the natural sweetener – D-tagatose. Actually the taste of D-tagatose does not differ from sucrose, but

with the first taste it is more similar to fructose. Its sweetness is 92 % from sucrose. Tagatose has more advantages in comparison with other sugars from the point of view of biomedical aspects: it is harmless for diabetic patients (diabetes of 1 and 2 types), helps to loose the weight, reduces the glycemic index, it is a prebiotic, improves the taste, prevents the obesity, assists in the treatment of hyperglycemia, anemia and hemophilia. The department of «Biotechnology» of the University of the Food Production found the bacterial strain–producer of the enzyme L-arabinose isomerase, for which the optimal culture conditions have been determined, the cells disruption method has been developed by fermentolysis selected by Multienzyme composition, which provides the maximum output of the enzyme, the optimal conditions for the enzyme precipitation with organic solvent have been chosen. Based on the developed technology we have got the alcohol precipitated enzymatic agent L-arabinose isomerase with the output of 10,8 gr/dm³ and the activity 58,2 micromoles/gr/min, allowing to transform galactose of the milk whey into D-tagatose.

ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Мадьяров Ш.Р., Усманов П.Б., Ташмухамедов Б.А.

Институт зоологии АН РУз, Ташкент. e-mail: shuhm@yandex.ru

Институт физиологии и биофизики АН РУз, Ташкент, Узбекистан

Белковые гидролизаты широко используются для парентерального питания, в коррекции неполноценного белкового питания, в медицинском безаллергенном питании, в микробиологии, в качестве полифункциональных лечебных и профилактических средств, иммуномодулирующих компонентов в БАДах, антиоксидантов, вкусовых добавок, в косметике и для др. целей.

В настоящем исследовании апробирован ряд потенциальных белковых продуктов, отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности. Среди них не утилизируемая у нас в настоящее время кровь сельхоз. животных и её компоненты, желатин, молочная сыворотка, хлебопекарные дрожжи, белки хлопкового и соевого шротов, фиброин и серицин шелка и другие белковые материалы и отходы. Одновременно решаются проблемы безотходности.

В работе использовали химические и ферментативные методы, а также автолиз белковых продуктов. Для повышения эффективности кислотного или щелочного гидролиза использовали избыточное давление в среде, предупреждающей окисление и деструкцию продуктов гидролиза. После гидролиза среду охлаждали, не допуская разбавления нейтрализовали и упаривали.

Фракционирование, анализ и характеристику продуктов гидролиза осуществляли гель-хроматографией, ультрафильтрацией, диализом, бумажной и тонкослойной хроматографией, а также спектрофотометрически.

В результате исследования, используя ранее усовершенствованный метод гидролиза белков натурального шелка, были найдены оптимальные условия для эффективного гидролиза изученных белковых материалов растительного и животного происхождения до получения смеси продуктов (пептидов и аминокислот), обладающих биологическим действием. Показано также, что гидролиз в условиях, близких к физиологическим, с использованием автолиза и (или) ферментов дает более высокий выход нативных продуктов.

Полученные продукты гидролиза были сравнены по физико-химическим свойствам с аналогичными препаратами российского (автолизат пекарских дрожжей «Александрина») и препаратами гидролизатов фиброина шелка китайского и южно-корейского производства, а также с другими коммерческими препаратами белковых гидролизатов. Полученные по предлагаемому методу гидролизаты белков не уступали по свойствам зарубежным аналогам.

Например, гидролизаты фиброина, полученные в настоящей работе, не требовали дополнительной очистки в отличие от аналогичных препаратов китайского производства. Эти и другие охарактеризованные гидролизаты в настоящее время апробируются в составах искусственных питательных сред в качестве биостимуляторов развития и продуктивности, в биотехнологии насекомых и биоинсектицидов последнего поколения.

БИОДЕГРАДАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ КОНСОРЦИУМОМ МИКРООРГАНИЗМОВ

Магросова Л.Е., Иванов А.А.

*ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных», 420075,
г. Казань, Научный городок, 2*

Существенную проблему в плане биологической, химической и экологической безопасности представляют многомиллионные тонны органических отходов промышленного, сельскохозяйственного производства, бытовые и коммунальные отходы. Среди способов утилизации органических отходов наиболее приемлемым и эффективным является биологический метод, основанный на современных био и нанотехнологических принципах.

На основе модифицированных микроорганизмов-деструкторов разработано «Средство для биодegradации и обезвреживания навоза и помета (УФ-1)», которое применялось во многих регионах РФ (в хозяйствах Калужской, Тульской областей, РТ и др.) для утилизации отходов животноводства, птицеводства, сточных вод канализационных очистных сооружений.

Производственные опыты показали высокую эффективность УФ-1. В результате обработки навоза и помета получается органическое удобрение, которое можно эффективно применять как в агропромышленном секторе, так и на приусадебных участках. В обработанном субстрате не обнаруживались патогенные микроорганизмы, возбудители кишечных инфекций, жизнеспособные яйца гельминтов и цисты кишечных простейших. Использование для обработки сточных вод УФ-1 позволило значительно улучшить ее органолептические, санитарно-гигиенические и химические показатели. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в сточной воде не превышало ПДК. Обработанная сточная вода пригодна для орошения без ограничений.

Высокая технологичность и эффективность предлагаемой технологии, экономичность, простота использования и разнообразие обрабатываемых объектов (органические отходы животноводства, осадки сточных вод, нефтяные шламы и т.п.), широкий рабочий диапазон температуры окружающей среды (минус 30⁰С – плюс 30⁰С), позволяет широкому ее внедрению для оздоровления почвы, окружающей среды, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и сохранности здоровья населения и животных.

BIODEGRADATION OF ORGANIC RAW MATERIALS BY A CONSORTIUM OF MICROORGANISMS

Matrosova L.E., Ivanov A.A.

*ФГУ «the Federal centre of toxicological and radiating safety of animals»,
420075, Kazan, Scientific small town, 2*

Million tons of industrial and agricultural organic waste are the threat for ecological safety of human kind. Among numerous ways of recycling of an organic waste the most comprehensible and effective is the biological method based on modern bionanotechnology.

FA-1 biopreparation comprises degrader-microorganisms, isolated from soil. FA-1 is developed for biodegradation and manure and dung neutralization. The preparation was successfully applied in many regions of Russian Federations (in of the Kaluga and Tula areas, Tatarstan Republic, and many others.) for recycling of waste materials from animal industries, poultry farming, sewage of sewer treatment facilities.

Industrial tests have shown high efficacy of FA-1. Organic fertilizers, resulting from manure and dung processing can effectively be applied both in industrial sector, and on small-scale farming or gardening plots. Analysis showed that after processing of organic waste eliminates parasite eggs (nematodes, other worms), removes pathogenic microorganisms. Sewer waters treated with FA-1 have lost odor, become acceptable for irrigation without restrictions. The amount of some microelements, e.g. heavy metals, in sewage did not exceed maximum concentration limit for drinking water.

High efficacy, profitability, ease of use and a large spectrum of processed wastes (an organic waste of animal industries and poultry farming, deposits of sewage etc.), a wide working range of temperature (a minus 30°C - plus 30°C) of offered technology allows its wide application for soil improvement, increase of productivity of agricultural crops and safety of health of animals and human population.

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОЛУЧЕНИЕМ РАСТВОРА РЕДУЦИРУЮЩИХ САХАРОВ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Никулин А.Е., Афонин А.В., Давидов Е.Р., Молчан В.М., Фурсенко В.В.

*ОАО «Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ»,
109004, Москва, ул. А.Солженицына, 27*

В связи с постепенно нарастающим дефицитом органического природного сырья - нефти и газа, растет внимание к новым возобновляемым не пищевым источникам углеродсодержащего сырья. Такими источниками сырья становятся растительные ресурсы, прежде всего отходы лесопереработки и сельскохозяйственного производства. Возобновляемые растительные ресурсы являются практически неисчерпаемым источником полисахаридов - целлюлозы, гемицеллюлозы.

При ферментализации древесины (в виде опилок, имеющих размер несколько миллиметров) целлюлолитическими ферментами выход сахаров составляет не более 10% от исходной массы. Полнота ферментализации зависит от многих факторов, например, степени кристалличности субстрата, площади поверхности субстрата и т.д.

Нами была предложена комплексная подготовка субстрата, которая дала возможность переработки до 50% исходной древесины. Подготовка заключается в обессмоливании органическими растворителями и размоле-активации опилок. Наиболее существенным фактором, позволяющим

значительно повысить выход простых сахаров, является предварительный размол-активация исходных опилок. В ходе работ измельчение опилок производилось на мельницах различных типов. Наименьшие размеры частиц и наилучший результат были достигнуты на планетарной мельнице-активаторе типа АГО-2С. Размеры частиц составляли 1-3 микрона. Такая подготовка субстрата дает возможность в дальнейшем провести обработку целлюлолитическими ферментами и перевести до 50% массы используемой древесины в различные сахара. Сахара, получаемые путем ферментализации, являются редуцирующими, что позволяет использовать ферментализат для широкого спектра микробиологических производств.

THE PROCESSING AND CONVERTING THE WASTES OF THE WOODWORKING INDUSTRY FOR PRODUCING THE SOLUTION OF REDUCED SUGAR FOR THE BIOTECHNOLOGICAL PURPOSES.

Nikulin A.E., Afonin A.V., Davidov E.R., Molchan V.M., Fursenko V.V.

Joint stock company "The state scientific and research institute of the biosynthesis of protein substances". 109004, Moscow, A. Solzhenitsyn str., 27

Because of gradually increasing scarcity of organic raw material - oil and gas, grows the attention to the new renewed sources of the carbon-containing raw material. For example - the plant resources, first of all the wastes of woodworking industry and agriculture. The renewed plant resources are the practically inexhaustible source of polysaccharides - cellulose, hemicellulose.

With the enzymolysis of the wood (in the form the sawdust, with the size of several millimeters) by cellulolytic ferments, the concentration of sugar comprises not more than 10% of the starting mass. The completeness of enzymolysis depends on many factors, for example, of the degree of the crystallinity of substrate, surface area of substratum, etc.

We proposed the complex preparation of substratum, which is allow the processing up to 50% of the initial wooden substrate. Preparation consists in the deresination by the organic solvents and the grinding-activation of sawdust. The most essential factor, that considerably increase the final concentration of the monosaccharides, is preliminary the grinding-activation of native sawdust. During the investigation crushing sawdust was produced at the different types of mills. The smallest sizes of particles and the best result were achieved on the planetary mill-activator (AGO-2S type). Particle sizes were 1-3 microns. This preparation of substrate gives the possibility to work with cellulolytic ferments and to convert up to 50% of mass of the wood wastes to different saccharides. The saccharides produced via enzymolysis are reduced, therefore we can use the product of fermentolysis for the wide spectrum of microbiological processes.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ В КОРМОВЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ

Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Хричикова Г.Н., Дормашова С.С.

ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии

111033 г. Москва, ул. Самокатная, д. 4 б

Работа посвящена созданию биотехнологии кормовой белково-аминокислотной добавки на основе микробной конверсии отходов переработки плодоовощного сырья в консервной промышленности, не подлежащих дальнейшему использованию. Этот вид сельскохозяйственного сырья является полноценным субстратом как источник углеводов, ассимилируемых лизинпродуцирующими бактериями. Поэтому одним из перспективных направлений использования такого сырья является его биоконверсия в ценные кормовые добавки, содержащие незаменимую аминокислоту лизин, а также белок, витамины, микро- и макроэлементы.

На основе плодово-ягодного сырья созданы сбалансированные питательные среды, в которых один из компонентов является источником углеводов, а другой – ростовых аминокислот. Подобранные среды обеспечивали высокий уровень синтеза лизина *Brevibacterium* sp. При этом, выявлен стимулирующий эффект сока белокочанной капусты, оказываемый на синтез лизина исследуемыми бактериями. Установлено, что активация синтеза происходит благодаря присутствию в составе питательной среды S-метилметионина как стимулирующего фактора.

На основе разработанного способа биоконверсии плодоовощного сырья получены кормовые биологически активные добавки с высоким содержанием белка, витаминов, широкого комплекса аминокислот, микроэлементов.

Предлагаемый способ получения кормовых биологически активных добавок позволяет, с одной стороны, увеличить производство незаменимой аминокислоты и обеспечить животноводство ценной кормовой добавкой, с другой стороны, утилизируя плодоовощные отходы, снизить загрязненность окружающей среды, решая проблему крупных мегаполисов.

MICROBIOLOGICAL CONVERSION OF WASTE FROM FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIAL PROCESSING INTO BIOLOGICALLY ACTIVE FODDER ADDITIVES

L.V. Rimareva, M.B. Overtchenko, N.I. Ignatova, G.N. Hritchikova, S.S. Dormashova

State Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy

4 b, Samokatnaya street, Moscow 111033

The research deals with the developing of a biotechnology of protein and amino acid fodder additive on the basis of microbe conversion of the secondary material left after processing fruit and vegetables by canning industry and which is usually a waste. This type of agricultural raw material is a valuable substrate as a source of carbohydrates assimilated by lysine producing bacteria. That is why one of the prospective directions of the utilization of such raw material is its bioconversion into valuable fodder additives containing indispensable amino acid – lysine as well as protein, vitamins, micro and macro elements.

Fruit and vegetable secondary raw material has been used as the basis to prepare balanced media one of the components of which is a source of carbohydrates and the other of growth amino acids. Such media have provided high level synthesis of lysine of *Brevibacterium* sp type.

A stimulating effect of white cabbage juice on the synthesis of lysine by the tested bacteria has been

noticed during the research. It was established that the activation of the synthesis takes place because of the presence of S-methyl methionine as a stimulating factor.

Biologically active fodder additives with high content of protein, vitamins and a wide complex of amino acids and microelements have been obtained on the basis of the developed bioconversion of the fruit and vegetable secondary raw material.

The available method to produce biologically active fodder additives makes it possible, on the one hand, to increase the production of indispensable amino acids and provide cattle raising with a valuable fodder additive and, on the other hand, to reduce the environmental pollution by utilizing fruit and vegetable waste material.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ДЛЯ КОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ АПК

Римарева Л.В., Соколова Е.Н., Курбатова Е.И., Погоржельская Н.С., Борщева Ю.А.

ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии

111033, Москва, Самокатная ул., 4^б

В настоящее время важнейшая проблема спиртовой отрасли заключается в утилизации отхода производства – зерновой барды, объем которой ежегодно превышает 10 млн. тонн. Одним из перспективных направлений переработки барды является использование ее для получения эффективных для животноводства кормов с применением биотехнологических методов.

В спиртовой промышленности функционируют цеха по производству кормовых дрожжей на основе послеспиртовой барды. При этом используются условно патогенные дрожжи рода *Candida*. Основной задачей данной работы являлось проведение сравнительных исследований различных рас дрожжей рода *Rhodotorula*, *Rodosporidium* и *Saccharomyces cerevisiae*, обладающих белоксинтезирующей способностью и скрининг наиболее продуктивных.

В работе исследовано 40 штаммов дрожжей – продуцентов кормового белка, способных расти на отходах спиртового производства. Наиболее интересные результаты были получены с использованием дрожжей рода *Rhodotorula* и *Rodosporidium*, т.к. они наряду с белком синтезировали β -каротин -источник витамина А. Кроме того, эти дрожжи не патогенны и не токсичны, условия их культивирования практически не отличаются от условий культивирования дрожжей рода *Candida*. Выявлено, что наибольшую продуктивность из них проявили 3 штамма: один – рода *Rhodotorula* и два – рода *Rodosporidium*. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* не обладали способностью к синтезу β -каротина, а скорость роста и накопления белковых веществ уступали показателям исследованных культур.

В результате проведенных исследований осуществлен скрининг перспективной расы дрожжей рода *Rodosporidium*, продуктивность которой по β -каротину превышала исследуемые штаммы в 1,5-2,0 раза, а по белоксинтезирующей способности на 10-15%.

PROSPECTIVE MICROORGANISMS USED FOR CONVERSION OF VEGETABLE RAW MATERIAL IN FOOD PROCESSING INDUSTRIES OF AIC (AGRO INDUSTRIAL COMPLEX)

L.V. Rimareva, T.N. Sokolova, E.I. Kurbatova, N.S. Pogorzelskaya, U.A. Borscheva

State Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy

46, Samokatnaya street, Moscow, 111033

The most important problem that the alcohol manufacturing sector faces nowadays is the utilization of its industrial waste- namely distiller's waste grains - the volume of which exceeds 10 million tons annually. One of the prospective ways of waste grains reprocessing is to use them to make effective animal fodder by means of biotechnological processes.

In alcohol industry there are shops producing fodder yeast by utilizing distiller's waste grains. Conditionally pathogenic yeast of the *Candida* family are used for the purpose. The major task of the paper was to carry out a comparative study of different yeast races of *Rhodotorula*, *Rodosporidium* and *Saccharomyces cerevisiae* families which possess protein synthesizing capability, and to screen the most productive ones.

The research studied 40 yeast strains – the producers of fodder protein capable of growing on the distiller's waste. The yeast of *Rhodotorula* and *Rodosporidium* families gave the most interesting results because besides protein they synthesized β -carotene which is the source of vitamin A. More over, those yeast are neither pathogenic nor toxic. Conditions of their cultivating are practically the same as for *Candida* yeast. It was found out that 3 strains –one of *Rhodotorula* and two of *Rodosporidium* families showed the best productivity. Yeast of *Saccharomyces cerevisiae* family did not have the ability to synthesize β -carotene and their speed of growth and accumulation of protein were worse than the researched cultures.

The resulting research screening brought out a prospective race of yeast of *Rodosporidium* family which β -carotene productivity exceeded the researched strains by 1.5-2.0 times and their protein synthesizing ability by 10-15 %.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *CELLULOMONAS* ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ АЦЕТОНО-БУТИЛОВОГО БРОЖЕНИЯ.

Сергеева А.В., Мордвинова Е.М., Давидов Е.Р., Касицин Е.М.

Открытое акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ». 109004, Москва, ул. А. Солженицына, 27

Получение биотоплива (биобутанола) методом ацетоно-бутилового брожения с использованием бактерий рода *Clostridium* сопровождается образованием в процессе производства большого количества послебутанольной барды.

Утилизация барды перспективна не только с точки зрения создания самостоятельных малоотходных технологий, но и с позиции снижения экологической опасности различных производств, перерабатывающих растительное сырье и образующих большое количество отходов.

Нами была исследована возможность использования бактерий рода *Cellulomonas* для переработки ацетоно-бутиловой барды с получением микробного белка.

Барда после ацетоно-бутилового брожения была использована как питательная среда для культивирования бактерий *Cellulomonas*. Ферментацию проводили в 5 литровом лабораторном ферментере при $T=30^{\circ}\text{C}$. Уже через 36 часов роста количество клеток культуры *Cellulomonas*

достигает значения $(1,5-2,5) \times 10^{10}$ КОЕ/мл, при этом содержание редуцирующих веществ, этанола, ацетона и бутанола в культуральной жидкости снижается практически до 0, а содержание масляной кислоты снижается на 25-30%.

В результате проведенных ферментаций получена бактериальная биомасса с содержанием сырого протеина 58-62%.

USING THE BACTERIA OF THE KIND OF *CELLULOMONAS* FOR THE UTILIZATION OF THE WASTES OF ACETONEBUTYL FERMENTATION

Sergeeva A.V., Mordvinova E.M., Davidov E.R., Kasitsin E.M.

*Joint stock company "State scientific research institute of the biosynthesis of protein substances".
109004, Moscow, A. Solzhenitsyn str., 27*

The production of biofuel (biobutanol), by the method of acetonebutyl fermentation by the aid of bacteria the *Clostridium*, is accompanied by formation the large quantity of stillage.

The utilization of stillage is promising not only due to creation of independent low-waste technologies, but also from the position of decrease the ecological danger of different productions, which produce the vegetable raw material and form a large quantity of wastes.

We investigated the possibility of using the bacteria of the kind of *Cellulomonas* for processing of acetonebutyl stillage with producing of microbial protein.

The stillage after acetonebutyl fermentation was used as nutrient substrate for the *Cellulomonas* bacteria cultivation. Fermentation was done in 5-liter laboratory fermenter with $T=30^{\circ}\text{C}$. Just after 36 hours of cultivation a quantity of cells of the culture of *Cellulomonas* reaches value $(1,5-2,5) \times 10^{10}$ of CFU/ml, in this case the concentration of the reduced substances, ethanol, acetone and butanol at the cultured liquid decreased practically to 0, and the concentration of butyric acid decreased to 25-30%.

As a result of carried out fermentations the bacterial biomass was produced with the content of damp protein 58-62%.

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ НА СВОЙСТВА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Соколов А.Ю.

МГУ прикладной биотехнологии, 109316, Москва, ул. Талалихина, д. 33

Фибриллярные белки нативной соединительной ткани – коллаген, эластин, кератин и взаимосвязанные с ними компоненты, в частности, галактозы, галактозилглюкозы, гликозаминогликаны, образуют макромолекулы, способные проявлять коллоидно-химические свойства, в первую очередь, набухать в растворах электролитов.

Цель работы – оценить воздействие модификации неорганическими соединениями на отдельные коллоидно-химические свойства коллагенсодержащего сырья для его последующего использования в пищевом производстве.

Принципиально возможно набухание высокомолекулярных соединений в две стадии: ограниченное и неограниченное, приводящее к растворению. В частности, ограниченное набухание может приводить к образованию студней, обладающих характерными свойствами (А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко, 2001). По-видимому, кинетика набухания различается в зависимости от вида исходного сырья, его структуры, физико-химических свойств и др.

Была изучена обрезь свиных шкур, которую подвергали щелочно-солевой модификации, включавшей: 1) щелочно-солевое воздействие, 2) солевую промывку, 3) нейтрализацию, 4) дополнительную солевую промывку. Для научного обоснования режимов, концентраций растворов неорганических соединений, определяли, в частности, степень набухания сырья в процессе обработки. При модификации по наиболее рациональному варианту, наибольшие величины этого показателя были установлены после первого и второго этапов модификации – 53,9 и 62,0 %, соответственно. Нейтрализация и дополнительная солевая промывка обеспечили минимальную остаточную степень набухания – 2,1 %. Эти параметры позволили получить белковый продукт (компонент) для пищевых целей.

Известно, что необычные пептидные связи (например, γ -глутамильные), обнаруживаемые после подобных гидролитических обработок, могут обуславливать прочность белковых структур, способность их удерживать определенные количества влаги, что будет предметом дополнительных исследований.

THE EFFECT OF MODIFICATION ON THE PROPERTIES OF COLLAGEN-CONTAINED RAW ANIMAL MATERIAL

Sokolov A.Yu.

Moscow State University of Applied Biotechnology 109316, Moscow, 33, Talalikhina

The fibrous proteins of native connective tissue such as collagen, elastin, keratin (and components bounded with it, in particular, galactoses, galactosylglucoses, glucosaminoglycanes) form macromolecules, which can display the colloidal and chemical properties, firstly, to swell in electrolyte solutions.

The aim of this study is to estimate the effect of modification by inorganic compounds on the individual properties of collagen-contained raw animal material in order to use it in food production.

The swelling of high-molecular compounds is possible in two stages: limited and unlimited, causing to solution. In particular, the limited swelling can lead to the formation of gels, having the characteristic properties (A.D. Zimon, N.F. Lescshenko, 2001). Apparently, the kinetics of swelling is differentiated in dependence of the origin of the raw animal material, it's structure, physical and chemical properties, etc.

We studied pork hide trimming which was treated by means of alkali-salt modification. The modification consist of following stages: 1) alkali-salt treatment; 2) salt washing; 3) neutralization; 4) additional salt washing.

To substantiate the regimes, concentrations of solutions, we determined the extent of swelling during treatment. During modification by means of the most rational way, the maximal values of most rational way, the maximal values of this characteristic were established after the first and second stages of modification. Neutralization and additional salt washing supplied the minimal permanent extent of swelling, as 2,1 %. These parameters allows the obtaining of protein product (component) for the food aims.

In is known, that peptide bonds (for example, γ -glutamyl) which are detected after such hydrolytic treatments can cause the strength of protein structure, and their ability to keep the water. That will be a subject of the further investigations.

СНИЖЕНИЕ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НАТУРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Ступин А.Ю.¹, Браславец В.Р.², Чубатова О.И.³

¹ОАО “ГосНИИсинтезбелок”, 109004, Москва, ул. Александра Солженицына, 27,

²Межрегиональный общественный институт защиты биоресурсов,

г. Королев, ул. Циолковского, 14/16,

³ООО “Инвистра”, Москва, ул. Цандера, д.7.

Смола сосны, удаляемая из древесины экстракцией перед ее ферментативным гидролизом, а также прополис позволяют решить одну из задач медицинской экологии – снижение обсемененности воздуха и некоторых пищевых продуктов натуральными препаратами, обладающими выраженной бактерицидной активностью и минимальным побочным действием на организм человека.

Из древесины сосны извлекается от 2 до 4% нативной смолы, которая может быть использована в качестве составляющей в парфюмерно-косметических и лечебно-профилактических композициях, в качестве индивидуального продукта для освежения воздуха снижения его обсемененности в производственных и жилых помещениях, для снижения обсемененности пищевых продуктов. Микроорганизмы даже при длительном контакте со смолой сосны и прополисом практически не вырабатывают к ним устойчивости.

В воде смола нерастворима, что усложняет ее применение. Этих недостатков лишена водная суспензия частиц смолы и прополиса, полученная с применением ультразвука, которая, в свою очередь, может быть трансформирована в аэрозоль.

Кратковременная экспозиция чашек Петри с культурами бактерий в аэрозоле водной суспензии прополиса или сосновой смолы, обуславливает значительное подавление роста патогенных микроорганизмов. Влияние аэрозолей смолы на обсемененность воздуха офисных помещений показало, что сразу после обработки численность бактерий уменьшается почти вдвое, спустя 3 часа – в 2.5 раза, и эффект сохранялся в течение практически 6 часов после обработки.

Прополис в количестве 0,01% введенный в состав майонеза практически не меняет его вкус, но добавляет в аромат теплую ноту. Микробиологическое обследование полученных образцов показало существенное снижение обсемененности после обработки ультразвуком в присутствии прополиса и подавление ее дальнейшего развития.

Полученные результаты свидетельствуют о существенном снижении обсемененности воздуха и пищевых продуктов, в частности, маложирных майонезов, а следовательно о перспективности использования ультразвуковых технологий и природных бактерицидных соединений в быту и в пищевой промышленности.

REDUCTION OF MICROORGANISM'S CONTENT, IN OFFICES AND IN INDUSTRIAL PREMISES AIR IN AND FOODSTUFFS

Stupin A.Yu.¹, Braslavets V.R.², Chubatova O.I.³

¹ *OAO GosNII sintezbelok, ul. Aleksandra Solzhenitsyna 27, Moscow, 109004, Russia,*

² *Interregional Social Institute of Bioresources Defense.*

Tsiolkovsky Str., 14/16, Korolev, Russia,

³ *OOO Invistra, Tsander Str.7. Moscow, Russia*

Pine tar, propolis and some other natural resinous substances with bactericide or bacteriostatic properties are ecologically reasonable, harmless for human and very convenient to use for the reduction of microorganism's content in foodstuffs, in offices and in industrial premises air. Solubility in water of these resinous substances is very power, and before using is necessary to transform them into water suspension with micronized particles. Contemporary ultrasonic techniques and new technologies permit to obtain the high quality suspension in some second. The suspension atomized by medicinal or industrial ultrasonic nebulizer and transformed into aerosol have a very pleasant natural smell. It reduces microorganism's content in air of offices or industrial premises from two to three times for a period up to 6 hours. The 0,01% propolis suspension added in eatable oil emulsion (mayonnaise) don't changes his taste but significantly reduces microbial insemination and permits to increase its shelf life.

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА СПИРТ И ПРОДУКТЫ ПИЩЕВОГО И КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БАРДЫ

Поляков В.А., Туршатов М.В.

ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии

111033, Москва, ул. Самокатная, д.4б

В последнее время вопрос утилизации послеспиртовой зерновой барды - основного отхода спиртового производства стоит очень остро. Между тем, высокая кормовая ценность барды хорошо известна. С другой стороны, для повышения конкурентоспособности своей продукции, спиртзаводы должны снижать ее себестоимость, а переработка барды в обогащенные или сухие белково-углеводные кормопродукты и последующая их реализация имеет положительный экономический эффект, повышает рентабельность всего производства.

Для решения этих проблем специалистами ВНИИПБТ были проведены исследования и разработана технология переработки зернового сырья на этиловый спирт и концентрированные и сухие белково-углеводные продукты на основе барды, которые можно применять не только на кормовые, но и на пищевые цели. Это стало возможным благодаря, глубокой очистке зернового сырья не только от зерновых и сорных примесей, но и от посторонней микрофлоры и других органических загрязнений. Технология подготовки сырья включает в себя сухую очистку, мойку зерна, узел обеззараживания зерна озоном, что позволяет получать практически стерильный замес. Благодаря этому водно-тепловую обработку сырья можно проводить при температурах до 70°C. Такие мягкие режимы, а также направленный процесс брожения в значительной мере повышает пищевую или кормовую ценность барды. Кроме того, разработанная технология, дает возможность перерабатывать концентрированные замесы, что снижает выход жидкой фазы барды на 20-25%. Для переработки барды в сухие продукты был разработан комплекс оборудования, основе которого оригинальная пневматическая спиральная сушилка. Сушка идет при низкой температуре в потоке воздуха в течение 10-12 секунд, поэтому отсутствует нагарообразование и карамелизация продукта.

При этом сохраняются все компоненты барды (витамины, белки, углеводы). Анализ получаемого продукта на содержание вредных для человека и животных веществ показал полную его безопасность. В настоящее время проводятся исследования по применению данного продукта в хлебопечении.

WASTELESS GRAIN PROCESSING TO ETHANOL AND FEEDING OR ALIMENTARY PRODUCTS FROM DISTILLER'S GRAINS

Polyakov V.A., Turshatov M.

*State Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy
46, Samokatnaya street, Moscow, 111033*

Recently the problem of distiller's grains recycling (the main departure of alcohol production) is vary serious. Meanwhile, it's high feeding value is well known. On the other hand, distilleries have to reduce costs to improve the competitiveness of their products, and distiller's grains recycling into dried or concentrated protein and carbohydrate feeding has a positive economic effect, which increases the profitability of the whole production.

To solve these problems, there was held researching works in our institute and the technology of grain raw material processing for ethanol and concentrated and dried protein-carbohydrate foods on the basis of distiller's grains, which can be applied not only to feed but also on nutritional purposes was developed. This was made possible thanks to deep cleaning of grain raw material not only from weed seed, metal or minerals, but also from unwanted microflora and other organic contaminants. Technology of materials pretreatment include dry cleaning, washing grains, grain ozone disinfection unit, which allows to get practically sterile mash. Due to this water-heat treatment of raw materials can be carried out at temperatures up to 70°C. Such soft modes, and also directed fermentation process greatly increases the nutritional or feeding value of distiller's grains. In addition, the developed technology, enables processing concentrated mash, which reduces the yield of the liquid phase of grains stillage up to 20-25%. For processing of grains distillers into dried products (DDG for example) it was developed equipment complex, at the heart of which is the original spiral air dryer. The drying is proceed at a low temperature in the air stream for 10-12 seconds, so there is no carbon formation and caramelization of the product. All the components of distiller's grains (vitamins, proteins, carbohydrates) after such soft drying are saved. Test of received product for harmful substances to humans or animals showed complete its security. At present, our specialist studies on the application of this product in the bakery.

ОБОГАЩЕННЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ

Волкова Г.С., Куксова Е.В., Римарева Л.В.

*ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии
111033, Москва, Самокатная ул., 46*

В современных условиях ставится задача поэтапного внедрения комплексных технологий по безотходной переработке сырья на спирт с одновременным получением на основе барды различных кормовых продуктов в обогащенном, сухом или концентрированном виде.

С точки зрения практической реализации и производственного опыта наиболее эффективным представляется переработка послеспиртовой барды путем ее ферментации консорциумом анаэробных

микроорганизмов, что позволяет получить высококачественные полноценные белковые кормовые продукты при полном использовании всех компонентов барды, эффективной переработкой фугата, а также получением высокого выхода биомассы.

Вырабатываемые по данной технологии белковые кормовые продукты характеризуются повышенным содержанием протеина 45-47%, наличием легко перевариваемых углеводов, увеличением показателя их сбалансированности, содержанием аминокислот 35-45%, продуктов метаболизма и живых культур кислотообразующих бактерий, обеспечивающих повышенную биологическую ценность и пробиотические свойства корма. Продукт содержит природные антиоксиданты и ферментные комплексы, обеспечивающие биопротекторные функциональные свойства готовой продукции.

За счет высокой специфичности консорциума молочнокислых и пропионовокислых бактерий в производстве отсутствует многостадийность, процесс протекает в мягких условиях pH и температуры в течение 18-24 часов.

В настоящее время технология производства кормовых белковых продуктов под названием «Биобардин, «Пробитин»» и «Пропилакт» реализована на нескольких спиртовых заводах.

Эффективность применения данных белковых кормов в качестве основы для комбикормов, премиксов, кормовых добавок подтверждена заключением Департамента фитосанитарного надзора Минсельхоза РФ и утверждены Инструкции по применению этих кормовых продуктов.

THE ENRICHED ALBUMINOUS FODDER PRODUCTS ON A BASIS PAST ALCOHOLIC BARDS

Volkova G. S., Kuksova E.V., Rimareva L.V.

*State Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy
 46, Samokatnaya street, Moscow, 111033*

In modern conditions is put a problem of stage-by-stage introduction of complex technologies on processing of raw materials without waste on spirit with simultaneous reception on a basis bards of various fodder products in the enriched, dry or concentrated kind.

From the point of view of practical realization and know-how processing past alcoholic bards by its fermentation a consortium microorganism without air access that allows receiving high-quality high-grade albuminous fodder products at full use of all components bards, effective processing filtrate, and also reception of a high exit of a biomass is represented to the most effective.

Albuminous fodder products developed on given technology are characterized by the raised maintenance of a protein of 45-47 %, presence of easily digested carbohydrates, increase in an indicator of their equation, the maintenance of amino acids of 35-45 %, products of a metabolism and live cultures acid formers the bacteria providing raised biological value and probiotic of property of a forage. The product contains natural antioxidants and the ferment complexes providing protective functional properties of finished goods.

At the expense of high specificity of a consortium lactic and propioni acid bacteria in manufacture is absent multiphase, process proceeds in soft conditions pH and temperatures within 18-24 hours.

The present "the know-how" of fodder albuminous products under the name «Biobardin», «Probitin» and «Propilact» it is realized on several distilleries.

Efficiency of application of the given albuminous forages as a basis for mixed fodders, fodder additives is confirmed by the conclusion of Department of fytosanitary supervision of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and Instructions on application of these fodder products are confirmed.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ С ПОЛУЧЕНИЕМ L-МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Волкова Г.С., Куксова Е.В., Поляков В.А.

*ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии Россельхозакадемии
111033, Москва, Самокатная ул., 4б*

Существующее производство молочной кислоты основано на переработке дефицитного дорогостоящего сырья (сахар, меласса, рафинадная патока), что удорожает и усложняет производство, дает большое количество отходов, характеризуется многостадийностью и требует значительных капитальных затрат.

Многолетними исследованиями в ГНУ ВНИИПБТ подтверждена целесообразность и эффективность производства пищевой молочной кислоты в L-форме на основе использования нетрадиционного сырья – отходов и вторичных ресурсов переработки различного сельскохозяйственного и молочного сырья, таких как мезга, картофельный сок, отходы кукурузо-крахмального и мукомольного производства, а также молочная сыворотка различной степени очистки. Одновременно решается задача упрощения технологии и создания производства в короткие сроки.

Технология производства L-молочной кислоты на основе переработки нетрадиционного сырья включает предварительную подготовку сырья, ферментацию с помощью молочнокислых бактерий, обработку сброженных растворов, выделение, очистку и концентрирование молочной кислоты. Штамм и способ производства L-молочной кислоты защищен патентом РФ.

Отличительными особенностями данной технологии являются практически полная утилизация используемых отходов пищевой промышленности, отсутствие многостадийного приготовления питательной среды, однократное приготовление посевной культуры; уменьшение длительности процесса брожения, возможность эффективного использования осадка после фильтрации в качестве питательной кормовой добавки, невысокие затраты на организацию производства на действующих предприятиях пищевой промышленности в условиях растущего спроса на продукцию.

Технология апробирована в полупромышленных условиях и рекомендована к промышленному применению.

BIOTECHNOLOGICAL WAY OF PROCESSING OF A WASTE OF FOOD MANUFACTURES WITH RECEPTION OF L-DAIRY ACID

Volkova G. S, Kuksova E.V., Polyakov V.A.

*State Research Institute of Food Biotechnology of Russian Agricultural Academy
4b, Samokatnaya street, Moscow, 111033*

Existing manufacture of dairy acid is based on processing of scarce expensive raw materials (sugar, treacle) that does more expensively and complicates manufacture, gives a considerable quantity of a waste, is characterized considerable quantity of stages and demands considerable capital expenses.

Long-term researches in GNU VNIIPBT confirm expediency and a production efficiency of food dairy acid in the L-form on the basis of use of no conventional raw materials? A waste and secondary resources of processing of various agricultural and dairy raw materials, such as squeezing waste, potato juice, a waste corn and starched and flour-grinding manufacture, and also dairy whey of various degree of clearing. The problem of simplification of technology and manufacture creation in short terms simultaneously dares.

“The know-how” of L-dairy acid on the basis of processing of no conventional raw materials includes preliminary preparation of raw materials, a fermentation by means of lactic bacteria, processing fermentation solutions, allocation, clearing and condensation dairy acid. The culture and the way of manufacture of L-dairy acid is protected by the patent of the Russian Federation.

Distinctive features of the given technology are recycling of a waste of the food-processing industry almost without waste, absence of multiphase preparation of a nutrient medium, unitary preparation of sowing culture; reduction of duration of process of fermentation, possibility of an effective utilization of a deposit after a filtration as the nutritious fodder additive, low expenses for the manufacture organization at the operating enterprises of the food-processing industry in the conditions of a growing demand for production.

The technology is approved in semi industrial conditions and recommended to industrial application.

**СЕКЦИЯ 6
SECTION 6****БИОТОПЛИВО
BIOFUELS****УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS****ГЕТЕРОГЕННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК В ПРОЦЕССАХ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ: БИОЭТАНОЛ, БИОБУТАНОЛ, БИОВОДОРОД****Ефременко Е.Н.^{1,2}**¹*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Ленинские горы, 1/3*²*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, г. Москва, ул. Косыгина, 4*

Иммобилизация клеток позволяет создавать и удерживать их высокие концентрации в реакционных средах, повышать стабильность продуктивного функционального состояния клеток, многократно и продолжительно использовать такие гетерогенные катализаторы, переходить к организации непрерывных технологических процессов. Применение иммобилизованных форм клеток микроорганизмов в различных процессах получения биотоплив представляет собой эффективный подход к решению задач по интенсификации и повышению экономической и экологической привлекательности уже существующих производств и к созданию новых биотехнологических процессов [1]. Установлено, что стабильность действия гетерогенных биокатализаторов на основе иммобилизованных клеток микроорганизмов (бактерий, дрожжей и мицелиальных грибов) сохраняется и после их длительного хранения [2].

При получении биоэтанола из различных отходов промышленности и сельского хозяйства (молочная сыворотка, пшеничная и рисовая солома, свекловичный и тростниковый жом, яблочные выжимки, пергамент, кукурузная кочерыжка и стебли, обессмоленная сосна, соевые отходы и др.) показана более высокая эффективность действия иммобилизованных клеток дрожжей и мицелиальных грибов в сравнении с их свободной формой [3-5]. Для гетерогенных биокатализаторов отмечены более высокие скорости конверсии сахаров (гексоз и пентоз), более высокая степень потребления субстрата, меньшее количество накапливающихся побочных продуктов и, как следствие этого, более высокие выходы целевого продукта. Анализ результатов, полученных при исследовании различных штаммов дрожжей и мицелиальных грибов, позволило установить, что указанные тенденции в изменении характеристик процессов, проводимых с использованием иммобилизованных клеток, являются общими.

Установлено, что иммобилизация клеток, катализирующих бутанольное брожение, не зависимо от штамма позволяет устойчиво изменить соотношение между накапливающимися в среде растворителями в сторону увеличения доли бутанола.

Показано, что иммобилизация бактериальных продуцентов водорода существенно увеличивает эффективность их применения [6].

1. Efremenko E.N., Lyagin I.V., Senko O.V., Stepanov N.A., Spiricheva O.V., Azizov R.E. (2007)

«Leading-Edge Environmental Biodegradation» (Ed.L.E. Pawley), Nova Science Publ. Inc., N.-Y., Ch.1, p.11-51.

2. Ефременко Е.Н., Татарина Н.Ю.(2007) *Микробиология*, Т.76 (3), с.383-389.

3. Патент РФ № 2322499 (2008) Бюл. № 11.

4. Заявление на патент РФ на изобретение № 2008135918, приоритет от 05.09.2008.

5. Семенова М.В., Зоров И.Н., Синицын А.П., Степанов Н.А., Ефременко Е.Н., Сенько О.В., Щербаков С.С. (2009) Хранение и переработка сельхозсырья, №4, с. 72-74.

6. Патент РФ № 2323975 (2008) Бюл.№13.

HETEROGENEOUS CATALYSTS ON THE BASE OF IMMOBILIZED CELLS IN THE PROCESSES OF BIOFUEL PRODUCTION: BIOETHANOL, BIOBUTANOL, BIOHYDROGEN

Efremenko E.N.^{1,2}

¹*Chemical Faculty, The M.V. Lomonosov Moscow State University, Lenin's Hills, 1/3, Moscow, 119991, Russia,*

²*The N.M. Emanuel institute of biochemical physics Russian Academy of Sciences, 4 Kosygin st., Moscow, 119334, Russia*

Immobilization of cells of microorganisms enables: creation and maintenance of high cell concentrations in reaction media, increase in stability of productive function state of cells, multiple and long-term use of the heterogeneous catalysts, transfer to continuous technological process organization. Application of immobilized form of microorganisms in various processes producing bio-oils is an effective approach to intensification and improvement of economic and ecological attraction already existing and newly developed biotechnological processes [1]. It was established that heterogeneous biocatalysts based on immobilized cells of microorganisms (bacteria, yeast and filamentous fungi) possess high stability of action even after a long-term storage [2].

Improved efficiency of action of immobilized cells of yeast and filamentous fungi was established in the process of ethanol production from different wastes of industry and agriculture: lactoserum, wheat and rice straw, sugar beet, apple and cane sugar bagasse, parchment, corn straw and cob, deresined pine, soy-bean wastes etc. [3-5]. The heterogeneous biocatalysts possess higher velocity of sugar conversion (including pentoses as well as hexoses), increased level of substrate consumption, lower amounts of byproducts accumulated in reaction medium and increased yields of target product as compared to free cells. Analysis of results obtained in experiments with various strains of yeast and filamentous fungi allowed to reveal that disclosed tendencies in change of process characteristics realized with immobilized cells are general.

It was established that immobilization of cells, catalyzing butanol fermentation independently on strain are characterized by shift of ratio between amounts of solvents accumulated in medium toward increase in butanol portion.

Immobilization of bacteria producing hydrogen appeared to allow significant increase in effectiveness of their application [6].

1. Efremenko E.N., Lyagin I.V., Senko O.V., Stepanov N.A., Spiricheva O.V., Azizov R.E. (2007) «Leading-Edge Environmental Biodegradation» (Ed.L.E. Pawley), Nova Science Publ. Inc., N.-Y., Ch.1, p.11-51.

2. Efremenko E.N., Tatarinova N.Yu.(2007) *Microbiology (Mos.)*, V.76 (3), p.383-389.

3. Patent RU 2322499 (2008) Bul.Issue 11.

4. Patent RU Proposal 2008135918; priority 05.09.2008.

5. Semenova M.V., Zorov I.N., Sinitsyn A.P., Stepanov N.A., Efremenko E.N., Senko O.V., *Scherbakov S.S.* (2009) Storage and processing of agricultural feedstock (Ru), Is.4, p. 72-74.

6. Patent RU 2323975 (2008) Bul.Issue 13.

ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКТОВ БИОМАССЫ В ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ В ПРИСУТСТВИИ НАНОРАЗМЕРНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ И МЕМБРАННО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Цодиков¹ М.В., Чистяков¹ А.В., Жмакин¹ В.В., Уваров² В.И., Гехман³ А.Е., Моисеев³ И.И.

¹Институт Нефтехимического синтеза РАН им. А.В.Топчиева (ИНХС РАН), г. Москва

²Институт Структурной Макрокинеки и Проблем Материаловедения РАН (ИСМАН),

г. Черноголовка

³ Институт Общей и Неорганической Химии им. Н.С.Курнакова РАН (ИОНХ РАН),

г. Москва

В докладе обсуждаются результаты исследования новых реакций прямого превращения этанола и глицерина в углеводородные компоненты моторного топлива с выходами близкими к теоретически возможным (~60 % масс), а также эффективные способы высокоскоростного углекислотного и парового риформинга широкого ряда продуктов биомассы в водородсодержащий газ с использованием наноразмерных катализаторов и мембранно-каталитических систем [1-4].

Показано, что сочетание разработанных подходов позволяет создать перспективную схему каталитических процессов нового поколения для получения широкого ряда ценных продуктов на базе возобновляемого сырья.

1. Патент РФ «Способ переработки продуктов ферментации растительной биомассы в алкановые углеводороды», Цодиков М.В., Чистяков А.В., Яндиева Ф.А., Кугель В.Я., Бухтенко О.В., Жданова Т.Н., Гехман А.Е., Моисеев И.И.

2. M. V. Tsodikov, F. A. Yandieva, V. Ya. Kugel, A. V. Chistyakov, A. E. Gekhman, I. I. Moiseev. Catal. Lett., 2008, 1, 25-34

3. PERMEA2009 V.V. Zhmakin, A.S. Fedotov, V.V. Teplyakov, M.V. Tsodikov, D. Roizard, V.N. Korchak “Conversion of biofermentation products using porous membrane catalytic systems” p. 197

4. III Российской Конференции «Актуальные Проблемы Нефтехимии» (Звенигород, 2009), В.В. Жмакин, А.С. Федотов, В.В. Тепляков, М.В. Цодиков, К.Б. Голубев, Д. Роизар «Конверсия продуктов ферментации на пористых мембранно-каталитических системах» стр. 33-34.

TREATMENT OF BIOMASS PRODUCTS INTO ENERGY CARRIERS' IN THE PRESENCE OF THE NANO SIZE CATALYSTS AND MEMBRANE-CATALYTIC SYSTEMS

Tsodikov¹ M.V., Chistyako¹v A.V., Zhmakin¹ V.V., Uvarov² V.I., Gekhman³ A.E., Moiseev³ I.I.

¹ A.V.Topchiev Institute of Petrochemical Synthesis RAS, (TIPS RAS), Moscow

²Institute of Structural Macrokinetics and Materials Sciesne RAS (ISM RAS), Chernogolovka

³N.S.Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry RAS (IGIC RAS), Moscow

Results relate to new reactions of direct ethanol and glycerol conversion into hydrocarbon fuel components as well as effective manners of fast dry and steam reforming of the biomass products into hydrogen-containing gas with using nano size catalysts and membrane-catalytic systems are presented in this work [1-4].

Coupling of created approaches permits to presented general scheme of catalytic processes of new generation for producing of the wide important products based on renewable mineral row.

1. Patents RF 2220940 ; № 2220941 10 January 2004; Patent of RF N 2325219, 27 May 2008

2. M.V. Tsodikov, F. A. Yandieva, V. Ya. Kugel, A. V. Chistyakov, A. E. Gekhman, I. I. Moiseev “Reductive Dehydration of Ethanol: a New Route Towards Alkanes” . Catal. Lett., 2008, 1, 25-34

3. V.V. Zhmakin, A.S. Fedotov, V.V. Teplyakov, M.V. Tsodikov, D. Roizard, V.N. Korchak "Conversion of biofermentation products using porous membrane catalytic systems", PERMEA2009" p. 197
4. V.V. Zhmakin, A.S. Fedotov, V.V. Teplyakov, M.V. Tsodikov, K.B. Golubev, D. Rousar "Conversion of biomass fermentation products with using of pose ceramic membranes" 3-th Russian Conference «Actual Problems of Petrochemistry (Zvenigorod, 2009), стр. 33-34.

КОНВЕРСИЯ БИОЭТАНОЛА В УГЛЕВОДОРОДНОЕ АВТОМОБИЛЬНОЕ ТОПЛИВО

Третьяков В.Ф.

Московская Государственная академия тонкой химической технологии

имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Одним из основных направлений развития топливно-энергетического комплекса становится уменьшение его зависимости от нефти путём сокращения объёмов потребления нефтяных топлив за счёт использования альтернативных возобновляемых источников сырья, таких как природный газ или уголь. Однако они, также как и нефть, относятся к невозобновляемым источникам энергии, а их сжигание в энергетических установках приводит к увеличению содержания CO_2 в атмосфере, что создает еще немаловажную проблему, связанную с парниковым эффектом. Наличие огромных запасов возобновляемого органического сырья в виде растительной биомассы создаёт предпосылки для создания технологий ее переработки в моторное топливо, альтернативное топливу нефтяного происхождения. По существующим оценкам ежегодно в процессе фотосинтеза образуется столько биомассы, что из неё можно выработать энергии в восемь раз больше, чем в настоящее время даёт всё топливо на основе ископаемого сырья.

Переработка биомассы в этиловый спирт является одним из наиболее эффективных способов её использования. Использование биоэтанола в качестве топлива, или высокооктановой добавки к традиционному бензину, а также сырья для органического синтеза является значительным шагом в направлении снижения не утилизируемой эмиссии CO_2 в атмосферу. В настоящее время в мировой практике технический биоэтанол применяется как добавка к моторным топливам, являясь региональным или локальным видом топлива. Однако для климатических условий России и других «холодных» районов планеты такое его использование сильно ограничено. Поэтому стоит задача превращения биоэтанола в моторные топлива глобального характера – бензин и дизтопливо.

В настоящее время нами разработана технология, позволяющая получать широкий спектр углеводородов конверсией этанола на цеолитных катализаторах. В зависимости от условий реакции, природы допирующих оксидов и металлов, а так же наличия связующего компонента в цеолитных катализаторах, равновесие данной реакции может быть смещено в сторону образования этилена, других олефинов, алканов, или ароматических углеводородов – важных продуктов для нефтехимии.

Другим возможным направлением переработки этанола является, разработанный нами процесс его паровой конверсии в чистый водород, который затем может быть использован в топливных элементах для получения экологически чистой электроэнергии для автомобилей нового поколения.

Представленные данные свидетельствуют, что каталитическая конверсия этанола, полученного ферментацией биомассы, является альтернативой традиционным процессам переработки нефтяного сырья, способной обеспечить производство синтетического моторного топлива и сырья для нефтехимии, предотвращая увеличение содержания техногенного CO_2 в атмосфере Земли.

CONVERSION OF BIO-ETHANOL INTO MOTOR FUELS

Tretyakov V.F.

Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology, Moscow Russia

One of the main ways of improving the fuel-energy industry will be to lessen its dependency on crude oil by reducing the latter's consumption using alternative renewable sources like natural gas and coal. However like crude oil, they also belong to non renewable energy sources and their combustion results in increase in atmospheric CO₂, which creates a problem of great concern; green house effect. The availability of a vast resource of renewable organic raw materials in the form of plant biomass makes it possible for developing the technology of its conversion into motor fuels, alternative fuels of crude oil origin. Based on existing data, annually, the amount of biomass formed from photosynthesis is enough to produce energy eight times more than what is presently provided by fossil fuels.

Transforming biomass into ethanol is one of its most effective ways of utilization. Using bio-ethanol as a fuel, or high octane additive to gasoline and also as a raw material for organic synthesis is a significant step towards the reduction of non utilized CO₂ emitted to the atmosphere. Today, globally, technical bio-ethanol used as an additive to motor fuels is a regional or localised fuel. However for the Russian climate and other cold regions of the planet, utilizing it is limited. As a result, the need to convert such ethanol to motor fuels of universal utilization; gasoline and diesel, is an actual problem.

We have developed a technology that makes it possible to obtain a wide range of hydrocarbons by the conversion of ethanol over zeolite catalysts. Based on the conversion conditions, nature of the doping oxides and metals, and also the binding zeolite components in the zeolite catalysts, the equilibrium of the reaction can be shifted towards the formation of ethylene, other olefins, alkanes or aromatic hydrocarbons; important products for the petrochemical industry.

Another possible way of utilizing ethanol is, the process of its conversion to pure hydrogen developed by us, this hydrogen can subsequently be used in fuel cells to obtain ecologically friendly electrical energy for new generation automobiles.

The presented data shows that, catalytic conversion of ethanol, obtainable by biomass fermentation is an alternative to the traditional processes of crude oil refining, capable of producing synthetic motor fuels and petrochemical raw materials and also preventing the increase in anthropogenic CO₂ in the atmosphere.

МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Тепляков В.В.¹, Хотимский В.С.¹, Шалыгин М.Г.¹, Гасанова Л.Г.¹, Яковлев А.В.¹, Зенькевич В.Б.², Нетрусов А.И.³

¹ИИХС им. А.В.Топчиева РАН, Москва, РФ

²НПК «БИОТЕСТ», Кириши, РФ

³Кафедра микробиологии биологического ф-та МГУ, Москва, РФ

Один из перспективных путей получения энергоносителей из возобновляемого органического сырья включает получение газовых смесей биогенного происхождения (CH₄/CO₂, H₂/CO₂, CH₄/H₂/CO₂), а также разбавленных водно-органических смесей, содержащих низшие спирты, уксусную кислоту и т.д. Проблемой является низкая калорийность получающихся смесей, содержащих энергоносители.

На основании анализа научно-технической и патентной информации для разделения биогаза

и биоводорода рассмотрены существующие мембранные системы и предложены оригинальные газо-жидкостные мембранные контакторы для отделения углекислого газа как балласта из газовых смесей биогенного происхождения с получением энергоносителей технической чистоты. Исходную газовую смесь без предварительного компрессирования (без дополнительных затрат энергии) подают из биореактора в газожидкостной модуль, где CO_2 полностью удаляется через высокопроницаемый селективный барьер движущимся жидким носителем. Например, в случае биогаза, получается метан технической чистоты ($>95\%$), который может быть закачан в сетевой газопровод или накоплен в отдельном резервуаре. Малоэнергоёмкая мембранная система создана на основе разработок ИНХС РАН с участием специалистов-микробиологов и специалистов по биомашиностроению. Для разработки мембранного контактора (МК) был выбран супервысокопроницаемый полимер - политриметилсилилпропин (ПТМСИ) и разработаны композиционные мембраны с проницаемостью по CO_2 не менее $3200 \text{ л/м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{атм}$. На основе полученных результатов выполнен эскизный проект установки производительностью $50 \text{ м}^3(\text{CH}_4)/\text{час}$ и изготовлен демонстрационный блок мембранной системы. Представлены результаты сравнительного анализа существующих методов кондиционирования водно-органических смесей биогенного происхождения.

MEMBRANE SYSTEMS FOR ENERGY CARRIERS RECOVERY FROM BIOMASS TREATMENT PRODUCTS

**V.V. Tepliakov¹, V.S. Khotimskiy¹, M.G. Shalygin¹, L.G. Gasanova¹,
A.V. Yakovlev¹, V.B. Zenkevich², A.I. Netrusov³**

¹ A.V. Topchiev TIPS RAS, Moscow, RF

² NPK "BIOTEST", Kirishi, RF

³ Microbiology chair, Biology Faculty, Lomonosov MSU, Moscow, RF

One of the prospect ways to recover energy carriers from renewable organic wastes includes the production of gaseous mixtures of biogenic origin (CH_4/CO_2 , H_2/CO_2 , $\text{CH}_4/\text{H}_2/\text{CO}_2$) as well as the diluted water-organic mixtures containing lower alcohols, acetic acid etc. This approach has many advantageous such as lower energy consumption, high extent of organics utilization and simplicity of operating. The problem is the lower heat capacity of obtaining mixtures containing energy carriers.

Based on the consideration of published information the existing membrane systems are considered and new original ones are proposed for biogas and biohydrogen separation with recovery of carbon dioxide as inert component and obtaining of methane (hydrogen) of technical grade purity. The feed gaseous mixture without compressing (without additional energy consumption) is fed directly from bioreactor to membrane system for CO_2 remove through high permeable selective membrane by selective absorbent. In the case of biogas the methane of technical grade purity ($>95\%$) can be accumulated in reservoir or pumped into communal gas network. The lower energy consuming membrane system is developed based on R&D of TIPS RAS with participation of microbiologists and specialists of biomachinery. For the development of membrane contactors the super permeable polymer polytrimethylsilylpropyne (PTMSP) was selected. The new composite PTMSP membranes were developed which possess permeability in the relation to CO_2 as high as more than $3200 \text{ l/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{bar}$. The design of pilot scale membrane systems with capacity $50 \text{ м}^3(\text{CH}_4)/\text{h}$ was carried out and the demonstration membrane unit for testing under pilot conditions was prepared. Presentation presents the result of comparative consideration of existing and some new membrane processes for conditioning of water-organics diluted mixtures of biogen origin as well.

ЦИКЛОКЕТАЛИ ГЛИЦЕРИНА И УГЛЕВОДОВ КАК НОВЫЕ БИОТОПЛИВА И ОКТАНОВЫЕ ДОБАВКИ, ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ

**Варфоломеев С.Д., Макаров Г.Г., Вольева В.Б., Белостоцкая И.С.,
Комиссарова Н.Л., Малкова А.В., Усачев С.В.**

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
Москва 119334, ул. Косыгина, д.4, e-mail: ibcp.@sky.chph.ras.ru*

Одной из тенденций в современном производстве автомобильного топлива является переход к использованию спиртосодержащих бензинов (бензанолов), в которых спирт может быть как добавкой (до 10 %), так и базовым компонентом (85%). Необходимый для этого этанол получают, главным образом, из лигноцеллюлозного сырья – отходов деревообрабатывающей промышленности (опилки, щепа) и сельского хозяйства (солома, подсолнечная лузга, кукурузные кочерыжки, обрезки виноградной лозы). Выход этанола зависит от соотношения в исходном материале целлюлозы и гемицеллюлозы. Гемицеллюлоза, полимерные молекулы которой состоят в основном из звеньев пятиатомных моносахаридов ксилозы и арабинозы, в рамках существующих технологий в спирт перерабатываться не может. Переработка гемицеллюлозы выделяется в самостоятельное производство, продуктами которого являются ксилит, фурфурол и др. Нами развивается новый подход, позволяющий утилизировать гемицеллюлозу в едином с этанолом топливном производстве, основанный на использовании ксилозы и арабинозы в синтезе октаноповышающих добавок к бензанолам – циклических дикеталей, образующихся в результате конденсации моносахаридов с низшими карбонильными соединениями, главным образом, ацетоном. Аналогом таких добавок являются полученные ранее циклические кетали на основе глицерина, использование которых в составе спирт-бензиновых композиций защищено патентом на изобретение «Октаноповышающая добавка к бензину» № 236561, зарегистрированным 27 августа 2009 г. Разработан технологический регламент синтеза циклических кеталей на основе полиолов растительного происхождения, в соответствии с которым создана пилотная установка.

CYCLIC KETALS FROM GYCEROL AND MONOSACCHARIDES AS NEW BIOFUELS AND HIGH OCTANE ADDITIVES. CHEMISTRY AND TECHNOLOGICAL APPROACHES

**Varfolomeev S.D., Makarov G.G., Vol'eva V.B., Belostotskaya I.S.,
Komissarova N.L., Malkova A.V., Usachev S.V.**

*The Emanuel Institute of Biochemical Physics (IBCP) of the Russian Academy of Sciences, 119334,
Moscow, Kosygin str., 4. e-mail: ibcp.@sky.chph.ras.ru*

One of the trends in modern manufacturing of automobile fuel is the use of alcohol-gasoline blends (benzanols) instead of pure gasolines. Alcohol in such blends can be both additive (up to 10%), and the main component (85%). It derives mainly from lignocellulose raw materials - waste wood processing industry (sawdust, wood chips) and agriculture wastes (straw, sunflower husks, corn cobs, crop-vine). The yield of ethanol depends on the ratio of cellulose and hemicellulose in starting material. Hemicellulose consists mainly of 5-atom monosaccharides (xylose and arabinose) and it can not be processed in the alcohol in the framework of existing technologies. So hemicellulose processing is allocated to special production, the products of which are xylitol, furfural, etc. We have developed a new approach that allows hemicellulose utilization in a production united with ethanol based on the use of xylose and arabinose in the synthesis of high octane additives to benzanols - cyclic diketals resulting from the condensation of

monosaccharides with carbonyl compounds, mainly acetone. Similar additives were obtained on the basis of glycerol, their use in alcohol-gasoline compositions was protected by the patent for an invention № 236561 registered August 27, 2009. The technological scheme and pilot plant for cyclic ketals synthesis on the basis of polyols from renewable sources were developed.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ БИОРЕАКТОРЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА (ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)

Ковалев Д.А. ^{1,2}

¹ *Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства, Москва, Россия*

² *Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия*

Производство биогаза связано в первую очередь с технологиями очистки сточных вод от органических загрязнений и переработкой органических отходов сельскохозяйственного производства.

Использование принципа удержания биомассы является основным классификационным признаком, отличающим анаэробные реакторы второго поколения от реакторов первого поколения.

Существует множество разнообразных конструкций биореакторов второго поколения для очистки сточных вод, все конструкции можно разделить на реакторы со взвешенно седиментирующей биомассой (илом) и прикрепленной биомассой (био пленкой).

Высокопроизводительные анаэробные реакторы типа UASB и EGSB нашли широкое применение в мировой практике при очистке высококонцентрированных сточных вод в первую очередь в различных отраслях пищевой промышленности. В России их внедрение сдерживалось долгие годы вследствие отсутствия опыта проектирования и эксплуатации. Впервые в России анаэробный реактор рабочим объемом 500 м³ построенный в Надеево спроектирован, построен и запускается отечественными специалистами.

ФЕРМЕНТЫ ГИДРОЛИЗА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ

Синицын А. П. ^{1,2}, **Синицына О.А.** ¹, **Рожкова А.М.** ², **Зоров И.Н.** ^{1,2}, **Федорова Е.А.** ²

Семенова М.В. ², **Сатрутдинов А.Д.** ², **Короткова О.Г.** ², **Андрианов Р.М.** ², **Правильников А.Г.** ²

Волков П.В. ², **Осипов Д.О.** ², **Бушина Е.В.** ², **Кондратьева Е.А.** ², **Гусаков А. В.** ¹,

Немашкалов В.А. ³, **Беккаревич А.О.** ³, **Матыс В.Ю.** ³,

Бубнова Т. В. ³, **Кошелев А. В.** ³, **Окунев О. Н.** ³

¹ *Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

² *Институт Биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, Россия*

³ *Институт биохимии и физиологии микроорганизмов РАН, Пуцзино, Россия*

Лигноцеллюлозная биомасса (ЛЦБ) представляет собой дешевый и возобновляемый источник сырья для получения различных продуктов и топлива. Источниками ЛЦБ являются растения, а также муниципальные и промышленные и сельскохозяйственный отходы. В основе биокаталитического

превращения ЛЦБ в полезные продукты лежит ферментативный гидролиз входящих в состав ЛЦБ полисахаридов с помощью ферментных комплексов целлюлаз (эндо-глюканаз, целлобиогидролаз, β -глюкозидаз) и гемицеллюлаз (ксиланаз, маннаназ, арабиназ, галактаназ, β -ксилозидаз, β -маннозидаз и других ферментов), и последующие превращение образовавшихся С5 и С6 сахаров в полезные продукты. При масштабировании процессов биокаталитического превращения ЛЦМ одной из основных проблем является повышение каталитической активности ферментных комплексов и индивидуальных ферментов.

Осуществлено сравнительное исследование гидролитической способности коммерческих и лабораторных целлюлазных и гемицеллюлазных ферментных препаратов, продуцируемых грибами родов *Penicillium* и *Trichoderma* и показано, что для большинства видов ЛЦБ ферменты *Penicillium* обеспечивают более высокий выход глюкозы и других сахаров, чем ферменты *Trichoderma*. Получены высокоактивные штаммы продуценты индивидуальных целлюлаз и гемицеллюлаз и их комплексов. Проведена оптимизация состава мультиферментных целлюлазных и гемицеллюлазных мультиферментных композиций для для достижения максимальной эффективности осахаривания различных видов ЛЦБ.

ENZYMES FOR HYDROLYSIS OF CELLULOSE AND HEMICELLULOSE IN THE SYSTEMS FOR BIOFUEL PRODUCTION

Sinitsyn A.P.^{1,2}, Sinitsyna O.A.¹, Rozkova A.M.², Zorov I.N.^{1,2}, Fedoroda E.A.²

Semenova M.V.², Satrutdinov A.D.², Korotkova O.G.², Andrianov R.M.²

Pravilnikov A.G.², Volkov P.V.², Osipov D.O.², Bushina E.V.², Kondratieva E.A.², Gusakov A.V.¹, Nemaskalov V.A.³, Bekkarevich A.O.³, Matys V.Yu.³, Bubnova T.V.³, Koshelev A.V.³, Okunев O.N.³

¹ *Chemical Department, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

² *A.N. Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia*

³ *Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, Pustshino, Russia*

Lignocellulosic biomass (LCB) is cheap and renewable feedstocks for production of useful products and fuel. LCB includes plants and industrial, municipal and agricultural wastes. The basis of biocatalytic conversion of LCB into useful products appears to be enzymatic hydrolysis of polysaccharides by enzymatic complexes of cellulases (endo-glucanases, cellobiohydrolases, β -glucosidases) and hemicellulases (xylanases, mannanases, arabinases, galactanases, β -xylosidases, β -mannanases and other enzymes) followed by conversion of produced C5 and C6 sugars to the useful products. One of the main problems when processes of biocatalytic conversion of LCB are scaled up is the increasing of catalytic activity of enzyme complexes and individual enzymes.

Comparative investigation of hydrolytic ability of commercial and laboratory cellulases and hemicellulases enzyme preparations produced by *Penicillium* sp. and *Trichoderma* sp. fungal strains was carried out and it was shown that for most of different LCB feedstocks the *Penicillium* enzymes lead to the higher yield of glucose and other sugars. Highly active strains producers of individual cellulases and hemicellulases and complexes of these enzymes were developed. Optimization of composition of cellulases and hemicellulases multienzyme complexes for the improvement of saccharification efficiency of different LCB feedstocks was carried out.

«НАНОЗИМЫ» - КАТАЛИЗАТОРЫ ДЕПОЛИМЕРИЗАЦИИ БИОМАССЫ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦ

**Алексеева¹ О.В., Крамор¹ Р.В., Константинова¹ М.Л.,
Тарасов² А.Л., Кустов² Л.М., Варфоломеев¹ С.Д.**

*¹Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики
им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, 4*

*²Учреждение Российской академии наук Институт органической химии
им. Н.Д. Зелинского РАН, Москва, 119991, Ленинский проспект, 47*

Целью нашей работы было создание принципиально нового класса катализаторов «Нанозимов» на основе функционализированных наночастиц, способных вести процесс гидролиза α - и β -гликозидных связей биомассы в мягких условиях, сравнимых по активности с соответствующими ферментами.

При конструировании катализаторов и выборе каталитических компонент использовалась информация о структуре активных центров ферментов и представления о предбиологической эволюции биомакромолекул. В полученных нанозимах показано образование полиамидных связей и доказана функционализация наночастиц с созданием на их поверхности карбоксильных кислотных групп с высокой поверхностной плотностью. Полученные нанозимы являются эффективными катализаторами гидролиза α -гликозидных связей, соизмеримыми по временам реакции с ферментами целлюлазного типа.

В работе использовался широкий набор методов: ИК-спектроскопия для контроля глубины полимеризации, термогравиметрический анализ получаемых функционализированных наночастиц, электронная микроскопия для анализа и визуализации поверхности нанокатализаторов; а также спектрофотометрические и ферментативные методы контроля процесса гидролиза целлюлозосодержащей биомассы и образования конечных продуктов. Предполагается в дальнейшем использование масс-спектрометрических, хроматографических методов для анализа продуктов гидролиза.

Процесс гидролиза биомассы на основе разработанного нами нанокатализатора можно провести при высоких температурах, в отличие от биокаталитических методов гидролиза, в относительно небольшие периоды времени. Продуктами реакции являются стерильные растворы моно- и дисахаридов.

NANOZYMES – CATALYSTS OF BIOMASS DEPOLYMERIZATION BASED ON THE SURFACE FUNCTIONALIZED NANOPARTICLES

**Alekseeva¹ O.V., Kramor¹ R.V., Konstantinova M.L.¹,
Tarasov² A.L., Custov² L.M., Varfolomeev S.D.¹**

¹*N.M. Emanuel Institute of biochemical physics Russian Academy of Science,
Moscow, 119334, Kosygina str., 4*

²*N.D. Zelinsky Institute of organic chemistry Russian Academy of Science,
119991 Moscow, Leninsky prosp, 47*

The goal of our work was the development of essentially new class of catalysts – nanozymes - based on functionalized nanoparticles, capable to conduct the process of α - and β -glycoside bonds hydrolysis of a biomass in the mild conditions. Nanozymes has comparable activity values with the corresponding enzymes.

During the design of the nanozymes and selection of catalytic components, the information about the structure of the active centers of enzymes and representations about prebiological evolution of biomacromolecules was used.

In the obtained nanozymes the formation of polyamides has been observed, whereas the formation of surface carboxy-groups, placed with the high density, evidenced about the functionalization of nanoparticles. Developed catalysts are very effective for α - and β -glycoside bonds of biomass hydrolysis, comparable by the time of the reaction with the enzymes of cellulase type.

A broad spectrum of physical-chemical methods was used during investigation: FTIR-spectroscopy for the control of the depth of the reaction, thermogravimetric analysis of the obtained functionalized nanoparticles; electronic microscopy for the analysis and visualization on the nanozymes surface. Also, spectrophotometrical and enzymatic methods for the control of the hydrolysis process of cellulose-containing biomass and for the control of the final products have been used. It is supposed to apply the mass spectrometry and chromatographic methods for the analysis of the final products of hydrolysis.

The development of nanozymes made it possible to carry out the catalytic processes (hydrolysis of biomass) at high temperatures, in contrast to biocatalytical methods, and at the same period compared to enzymatic hydrolysis of biomass. Products of the reactions are sterile solutions mono- and disaccharides.

МЕХАНО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРЕДОБРАБОТКИ БИОМАССЫ

Разумовский С.Д.¹, Подмастерьев В.В.¹, Зеленецкий А.Н.²,

¹*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, г. Москва, ул. Косыгина, 4*

²*Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН,
117393, Москва, ул. Профсоюзная, 70*

В докладе обсуждаются фундаментальные проблемы, связанной с поиском и реализацией синергетических эффектов, возникающих при механо-химической предобработке растительного сырья. Описываются закономерности, связывающие интенсивные физико-механические воздействия на сырье в процессе его предподготовки с глубинными гидролитическими реакциями гемицеллюлоз в массе структурных единиц растительной биомассы. Ранее на моделях было показано, что механические воздействия способны сильно влиять на реакционную способность

макромолекул, изменяя гибридизацию связей. Для раскрытия похожих закономерностей на растительных структурах были проведены опыты по размолу биоматериалов в экструдере в присутствии катализаторов гидролитического расщепления полисахаридов (сильных кислот, щелочей, ферментов). Оказалось, что гидролитические процессы в силовых полях экструдера при использовании березовой древесины ускоряются примерно на порядок, в то время как на пшеничной соломе таких эффектов не возникало, сам размол шел плохо. Для ее размолы более подходящими оказались роторные диспергаторы, которые хорошо себя зарекомендовали в новых областях техники (приготовлении буровых растворов, нанопорошков полимеров, растворимого кофе). Такие аппараты обеспечивают экономное и в то же время достаточное силовое поле, комбинирующее давление и сдвиг. При обработке эффективно разрушается макроструктура материала при сохранении прочных связей лигнин-целлюлоза на микроуровне и минимальном выходе свободных моносахаров в отсутствие кислотных катализаторов. В то же время, ускорения гидролитических процессов в них отмечено не было. Опыты показали технологическую перспективность механохимических методов. Они позволяют сократить время обработки на порядок и снизить образование побочных продуктов. На выбор технологии и аппаратуры для механохимической предобработки сильно влияет структура исходной биомассы.

MECHANO-CHEMICAL METHODS OF BIOMASS PROCESSES PRETREATMENT ACTIVATION

Razumovskii S.D.¹, Podmasterjev V.V.¹, Zelenetskii A.N.²

¹*The N.M. Emanuel institute of biochemical physics Russian Academy of Sciences, Kosygin st., 4, Moscow, 119334, Russia*

²*The N.S. Enikolopov institute of synthetic polymeric materials Russian Academy of Sciences, Profsoyuznaya st., 70, Moscow, 117393, Russia*

The fundamental problems related with the search and realization of synergetic effects erased at mechano-chemical pretreatment of vegetable are considering in that communication. In that number are describing the regularities binding intensive physico-mechanical action in processes pretreatment on hydrolytic reaction of polysaccharides placed in the structure units of material. Earlier it was shown on models that mechanical action on macromolecules are capable strongly influence on it reactivity due to changing of valence bonds hybridization. For the searching of similar regularities for the vegetable structures it was conducted a line of experiments on milling biomaterials by extruders in presence of polysaccharides hydrolytic catalyzes (strong acids, alkali, ferments). It was found that in case birch tree hydrolytic processes in force fields of extruder go faster on the order of magnitude than out of force action. At that same time no effect was observed on a wheat straw, the process of milling took place with the difficulties. For it milling as more suitable were found the rotor dispergators. It was successfully used for new technical area (preparation of soluble coffee, drilling solutions, nanopowders). Such apparatus provided an economic and sufficient force field what combine press and displacement. The macrostructure of materials in time of treatment without acid catalyzes effective decomposes but the strong bonds lignin-cellulose stay undecomposed. It was observed that monosaccharides content was minimal, it wasn't any acceleration of hydrolytic processes. Experiments showed the technological perspectives of mechano-chemical methods. It allowed cut the treatment time and decrease formation of byproducts. The nature of used biomass strongly influence on the choosing of apparatus treatment method type.

МОРСКИЕ БИОРЕСУРСЫ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА БИОТОПЛИВНОЙ ИНДУСТРИИ

Гарабаджиу А.В., Еникеев А.Х., Галынкин В.А., Козлов Г.В.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26.

Производство биотоплива из продукции растениеводства (в том числе и при использовании технических культур) наряду с положительными моментами – экологичность, поддержка сельского хозяйства, экономия ископаемых ресурсов имеет и весьма серьезные отрицательные стороны – сезонность производства сырья, рост цен на продовольствие, истощение почв и неконтролируемое использование агрохимикатов.

является одной из причин роста цен на продовольствие.

Перспективным направлением, позволяющим устранить эти негативные моменты является использование морских биоресурсов в первую очередь штормовых выбросов водорослей и липидов из сорных пород рыб.

Содержание углеводов у ламинариевых и фукусовых достигает 73-74%, в т.ч. целлюлозы до 20%. Продуктивность ламинарии по сухой массе составляет 24,1 кг/м² в год, таким образом, плантации этих водорослей в Баренцевом море ориентировочно могут давать 18 млн. литров биотоплива. Общая продуктивность мирового океана по пелагическим и мезапелагическим рыбам составляет 34 млн. тонн в год, что соответствует 8,5 млн. тонн в год биодизеля.

В докладе рассматриваются проблемы каскадного ферментативного гидролиза полисахаридов водорослевого сырья и перспективные микроаппараты для создания компактных установок получения и очистки биодизеля.

В работе обосновывается перспективность использования липидов сорных пород рыб в качестве сырья для производства биодизеля непосредственно на промысловых судах и в удаленных районах Крайнего Севера.

SEA BIORESOURCES – A PERSPECTIVE RAW-MATERIAL BASE OF THE BIOFUEL INDUSTRY

Garabadzhiu A.V., Enikeev A.H., Galynkin V. A., Kozlov G.V.

The St.-Petersburg state institute of technology (technical university), 190013, SPb, the Moscow avenue, d. 26

Manufacture of biofuel from plant production (including using of commercial crops) along with the positive moments – ecological compatibility, agriculture support, economy of fossil resources - has also rather serious negative sides – seasonal prevalence of manufacture of raw materials, a rise in prices for the foodstuffs, an exhaustion of soils and uncontrolled use of agrochemicals. This is one of the reasons of a rise in prices for the foodstuffs.

The perspective direction, allowing to eliminate these negative moments, is to use sea bioresources, first of all storm emissions of seaweed and lipids from weed breeds of fishes.

The maintenance of hydrocarbons in laminaria and fucus algae reaches 73-74 %, including cellulose to 20 %. The efficiency of laminaria algae amounts to 24,1 kg/m² a year on dry weight, thus, plantations in Barents sea of this seaweed can roughly give 18 million litres of biofuel. The general efficiency of World ocean on pelagian and mesopelagian fishes amounts to 34 million tons a year that corresponds to 8,5

million tons in a year of a biodiesel.

In the report the problems of cascade fermentative hydrolysis of polysaccharides from raw materials of seaweeds and perspective microdevices for creation compact installations of biodiesel obtainment and clearing are considered.

In this work the perspectivity of usage lipids from weed fishes as raw materials for biodiesel manufacture directly on harvesting vessels and in remote regions of the Far North is proved.

ЛИПАЗНЫЙ КАТАЛИЗ – ПЕРСПЕКТИВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Гарабаджиу А.В., Карасев М.М., Помешалкин Е.И., Козлов Г.В.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26

Сегодня практически все мировое производство биодизеля построено на щелочном катализе. Однако при содержании в сырьевом масле более 0,5% свободных жирных кислот (СЖК) образуются мыла, что сильно снижает выход биодизеля и создает проблемы при его очистке. Кроме того, образующийся побочный продукт – глицерин оказывается достаточно загрязнен в основном щелочью, и требуются дополнительные затраты на его очистку. Этим недостаткам лишены технологии с использованием липаз.

Преимущества липаз в сравнении со щелочным катализатором:

- работают в более мягких условиях (у большинства липаз температурный оптимум находится в области 20-50°C), что позволяет экономить на энергии;
- способность перерабатывать СЖК в биодизель;
- будучи иммобилизованы, могут быть легко подвергнуты рециклизации;
- более легкая очистка продуктов: не требуется промывок большими количествами воды, следовательно, в экологическом аспекте липазы в качестве катализатора более предпочтительны;
- вода не настолько критична для процесса;
- возможность генетического улучшения и оптимизации под конкретные процессы.

Недостатки липаз:

- высокая цена;
- более продолжительное время реакции;
- риск инактивации метанолом/этанолом, а также образующимся в ходе реакции глицерином.

Таким образом, липазный катализ имеет ряд стратегических преимуществ совместно с инновационным потенциалом и должен быть проработан и оптимизирован для промышленного применения. В конце концов, высокая цена ферментов может быть снижена большим масштабом производства.

В докладе освещено современное состояние исследований по получению биодизеля с использованием липаз.

LIPASE CATALYSIS – A PERSPECTIVE OF ECOLOGICALLY SAFE TECHNOLOGIES FOR OBTAINMENT OF BIODIESEL FUEL

Garabadzhiu A.V., Karasev M., Pomeshalkin E.I., Kozlov G.V.

*The St.-Petersburg state institute of technology (technical university),
190013, SPb, the Moscow avenue, d. 26*

Today practically all of the world production of biodiesel is constructed on alkaline catalysis. However at the maintenance of free fat acids (FFA) in raw oil more than 0,5 % soaps are formed that strongly reduces an exit of biodiesel and creates problems with its clearing. Besides, the formed by-product – glycerine – appears to be polluted enough by alkali basically, that requires additional expenses for its clearing. These lacks are deprived when using technology with lipases.

The advantages of lipases in comparison with the alkaline catalyst:

- they work in softer conditions (the majority of lipases have the temperature optimum within 20-50°C), that allows to save energy;
- ability to process FFA into biodiesel;
- being immobilized, can be easily subjected to recyclization;
- easier to clear the products: it is not required washings by considerable quantities of water, hence, lipases as the catalyst are more preferable in ecological aspect;
- water is not so critical for process;
- the possibility of genetic improvement and optimisation under concrete processes.

Lacks of lipases:

- the high price;
- longer time of reaction;
- the risk of inactivation by methanol/ethanol and glycerine formed during the reaction.

Thus, the lipase catalysis together with innovative potential has a number of strategic advantages and should be worked and optimised for industrial application. Eventually, the high price of enzymes can be lowered by the big scale of manufacture.

In the report the current state of researches on reception of biodiesel using lipases is shined.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ ИЗ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ

**Петрусов А.И.¹, Шестаков А.И.¹, Воронин О.Г.³, Садрадинова Э.Р.¹,
Абрамов С.М.¹, Шалыгин М.Г.², Тепляков В.В.², Карякин А.А.³**

*¹ Биофак МГУ, ² ИХХС РАН, ³ Химфак МГУ, Ленгоры 1/12, 119992, Москва
Эл-почта: anetrusov@mail.ru*

Поиск альтернативных источников энергии – одна из ключевых задач, стоящих перед человечеством. В мире ежедневно образуются миллионы тонн органических отходов, которые потенциально заключают в себе огромное количество энергии. В последние десятилетия активно применяют процессы микробной конверсии органических отходов с получением различных продуктов (биоводород, биогаз, биоэтанол) пригодных для использования в энергетике.

В качестве перспективного варианта утилизации органических отходов возможна микробная переработка их в смесь водорода и CO₂ в анаэробном термофильном биореакторе. Использование мембранных технологий позволяет удалять водород непосредственно из ферментационной среды.

На основе поливинилтриметилсилановой мембраны был сконструирован мембранный модуль, интегрированный с анаэробным термофильным биореактором. Максимальная продуктивность полученной установки составила $68 \text{ mM ч}^{-1} \text{ л}^{-1}$ по сравнению с $20 \text{ mM ч}^{-1} \text{ л}^{-1}$ без применения мембран.

Такой водород пригоден для процесса получения электричества и тепла посредством сжигания его в газотурбинных генераторах. Однако выделяемый биоводород не может быть использован в традиционных низкотемпературных топливных элементах без дополнительных стадий очистки. Нами была сконструирована топливная ячейка, в которой биоводород превращается в электроэнергию с помощью ферментного водородного электрода на основе гидрогеназы и кислородного электрода на основе лакказы, разделенных протонпроницаемой мембраной. Потенциал разомкнутой цепи составил $1,10 \text{ V}$, максимальная мощность при этом составила 500 мкВт/см^2 (5 W/м^2).

GREEN ENERGY FROM ORGANIC RAW MATERIALS AND WASTES

Netrusov A¹., Shestakov A¹., Voronin O³., Sadraddinova E¹., Abramov S¹., Shalygin M²., Teplyakov V²., Karyakin A³.

¹ Biological Faculty of MSU, ² TIPS RAS, ³ Chemical Faculty of MSU, Lenin's Hills 1/12, 119992, Moscow, Russia. e-mail: anetrusov@mail.ru

The search for the alternative energy sources is one of the major problems, facing the humanity. Organic wastes produced every year in millions tons, contained huge amount of energy. Microbiological conversion of organic wastes into biohydrogen, biogas and biosolvents, which are suitable for use in energetic industry, attracts interest in last decades.

Organic wastes can be fermented in thermophile bioreactor into gas mixture of H_2 and CO_2 . An application of membrane technology allows separating hydrogen directly from gas phase and fermentation broth. The polyvinyltrimethylsilane membrane was used for construction of membrane module. This membrane contactor has been connected with thermophile bioreactor at 65°C . The resulted membrane continuous thermobioreactor has increased productivity up to $68 \text{ mM H}_2 \text{ L}^{-1} \text{ h}^{-1}$, compared to $20 \text{ mM H}_2 \text{ L}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in batch mode without membranes.

The biohydrogen can be burned at a gas-turbine generator for conversion into electric power and heat. However, the biohydrogen cannot be used at traditional low-temperature fuel-cell directly without the additional stages of purification. Enzyme-based fuel-cell was constructed in which hydrogen was converted into electric current using an enzymatic hydrogen and oxygen electrodes with hydrogenase and laccase. Electrodes were connected via into fuel-cell by proton-permeable membrane. The potential of disconnected circuit value and maximal power output achieved were 1.10 V and 500 мкВт/см^2 (5 Wt/м^2), accordingly.

НОВЫЕ BIOTEХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЛИПИДОВ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ

**Сергеева Я.Э.¹, Галанина Л.А.¹, Меморская А.С.¹,
Ивашечкин А.А.¹, Лунин В.В.², Феофилова Е.П.¹**

¹ *Институт Микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, 117312*

² *Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова,
Химический факультет, 119899*

В настоящее время мощным экономическим фактором, определяющим активное развитие и становление альтернативной биотопливной индустрии, является прогнозируемое истощение ископаемых энергетических запасов и использование возобновляемых источников энергии. Поэтому в настоящее время в качестве моторного топлива все шире начинают использоваться биоэтанол (США) и биодизель (Европа). В качестве исходного сырья для биодизеля предполагается использовать растительные масла, в частности рапсовое. Однако такое производство может привести к конкуренции за сырье с производством продуктов питания. Поэтому в последние годы особое внимание стали уделять развитию микробиологического способа получения биодизеля. По сравнению с растительными маслами микробные липиды имеют такие преимущества, как высокая скорость роста, независимость от сезонных условий, посевных площадей и растительных патогенов. Особый интерес представляют мицелиальные грибы, состав триацилглицеринов которых очень близок к таковым растений.

Учитывая сказанное выше, в Институте микробиологии РАН продолжаются исследования по созданию биодизеля на основе липидов мицелиальных грибов. Найден продуцент (представитель семейства *Mucoraceae*), способный образовывать до 47-50% липидов, по составу сходных с маслом рапса. Разработана биотехнология получения биодизеля, проведена оптимизация ряда параметров данного процесса (тип и концентрация катализатора, время и температура протекания реакции, подбор оптимального количественного соотношения реагентов биомасса гриба:спирт). В настоящее время работа ведется над созданием более дешевой среды ферментации и сокращению ее сроков, путем использования отходов пищевых производств и лесодобывающей промышленности.

NEW BIOTECHNOLOGIES FOR OBTAINING BIODIESEL FROM THE LIPIDS OF MYCELIAL FUNGI

**Sergeeva, Ya. E.¹, Galanina, L.A.¹, Memorskaya, A.S.¹, Ivashechkin A.A.¹, Lunin, V.V.²,
And Feofilova, E.P.¹**

¹ *Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, 117312*

² *Lomonosov Moscow State University, Chemical Faculty, 119899*

The predicted depletion of fossil energy resources along with the necessity to use renewable energy sources are the economic challenges that promote the development of alternative biofuel industry. Therefore, bioethanol (in the USA) and biodiesel (in Europe) are increasingly utilized as motor fuel currently. It has been suggested that plant oils including rape oil should be used as raw materials for biodiesel production. However, this may cause competition for raw materials between biofuel production and food industry. Recently, special attention has been given, therefore, to the development of a microbiological technique of biodiesel production. Compared to plant oils, microbial lipids have important advantages, such as a high growth rate of their producers and the independence of the production process of the seasonal conditions

and sowing areas and its resistance to plant pathogens. Of particular interest are mycelial fungi whose triacylglycerol composition is very similar to that of plants.

Taking account of these considerations, research aimed at developing biodiesel from the lipids of mycelial fungi is in progress at the Institute of Microbiology of the Russian Academy of Sciences. We have selected a producer (a representative of the family *Mucoraceae*) that forms up to 47-50% of lipids resembling rape oil in terms of their composition. We have developed a biodiesel-producing biotechnology and optimized some production process-related parameters (catalyst type and concentration, production time and temperature, and fungal biomass:methanol ratio). Research aimed at developing a less expensive fermentation medium and reducing fermentation time is presently underway; food production and forest industry waste products are to be used for this purpose.

БИОРЕАКТОРЫ И ФЕРМЕНТЕРЫ APPLIKON BIOTECHNOLOGY ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР КЛЕТОК

Морозова В.В.

«Абакус Аналитические Системы ГмбХ», Московское представительство общества (Германия), 127106 Москва, Гостиничный пр-д, д.6, корп.2, офис 5.2

Сокращение запасов ископаемых углеводородов, обострение экологических проблем обусловили интерес к использованию вторичных сырьевых ресурсов в качестве альтернативного источника энергии. Переработку такого сырья осуществляют, в том числе, с помощью ферментативного гидролиза с последующим сбраживанием продуктов гидролиза.

Для поиска высокопродуктивных штаммов организмов, подбора оптимальных физических параметров их роста, выбора способа подпитки компания Applikon Biotechnology разработала биореакторы с низкими рабочими объемами 24-Микро и Micro-Flask. В них культивирование протекает при разных тщательно контролируемых условиях, они полностью имитируют производственные реакторы, в тоже время предоставляют возможность масштабного скрининга штаммов и клеточных культур.

Благодаря экономичности, надежности, простоте наладки, сокращению времени простоя оборудования, упрощенной процедуре аттестации, особого внимания заслуживают одноразовые лабораторные и пилотные биореакторы AppliFlex объемом 10-50 литров на качающихся платформах. Такие реакторы обеспечивают полное отсутствие кросс-контаминации при производстве всевозможных продуктов.

Модульные полностью укомплектованные системы BioBundles из боросиликатного стекла или нержавеющей стали сконструированы таким образом, чтобы позволить пользователю обеспечить максимальную гибкость при установке и проводить модификацию согласно изменяющимся требованиям.

Ключевой элемент ферментеров Applikon Biotechnology – блок управления с грамотным и простым в использовании программным обеспечением, разработанным для работы с биопроцессами от лабораторных до производственных масштабов даже в тех условиях, когда необходима их сертифицируемость.

Сочетая собственные разработки с жестким соответствием требованиям GMP, GLP, Applikon Biotechnology создает специальные биореакторы и ферментеры для производств во всем мире, в том числе в России.

Более подробная информация размещена на сайте www.abacus-lab.ru.

BIOREACTORS AND FERMENTERS OF APPLIKON BIOTECHNOLOGY FOR MICROORGANISM AND CELL CULTIVATION

Morozova V.V.

*Moscow Representative Office «Abacus Analytical Systems GmbH» (Germany),
127106 Moscow, Gostinichny pr, 6/2, office. 5.2*

Reduction of fossil hydrocarbons, the aggravation of environment problems caused interest in the use of secondary raw materials as an alternative source of energy. Usually processing of the raw materials is realized by means of enzymatic hydrolysis followed by fermentation of hydrolysis products.

To search for highly productive strains of microorganisms, to select optimal physical parameters of their growth, and to choose feed conditions, company Applikon Biotechnology developed bioreactors with a low working volume – 24-Micro and Micro-Flask. Cultivation takes place at various carefully controlled conditions; the microreactors imitate the industrial reactors completely, and at the same time provide an opportunity to large-scale screening of strains and cell cultures.

Due to efficiency, reliability, easiness of setup, reduction of equipment downtime, a simplified procedure of certification, special attention should be devoted to the laboratory and pilot bioreactors AppliFlex with volume of 10-50 liters, on rocking platforms. These reactors provide a complete lack of cross-contamination in the manufacture of various products.

Made of borosilicate glass or stainless steel modular systems BioBundles designed in such a way as to allow the user to provide maximum flexibility during installation and to modify according to changing requirements

A key element of the fermenters of Applikon Biotechnology - control unit with competent and easy to use software developed to work with bioprocesses from laboratory to industrial scale, even in those circumstances where they need to be certified.

By combining its own development with stringent compliance with requirements of GMP, GLP, Applikon Biotechnology creates special bioreactors and fermenters for industrial facilities all over the world, including Russia.

For more information visit the website www.abacus-lab.ru.

ПОСТЕРЫ
 POSTERS

МИКРОБНЫЙ БИОТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙ ОТХОДЫ СПИРТОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА
Алферов С.В.¹, Воеводская О.А.¹, Решетилов А.Н.²
¹ Тульский государственный университет, 300600, г. Тула, пр-т Ленина 92

² УРАН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина, 142290, Московская обл., г. Пушкино, пр. Науки, д. 5

Перспективным направлением при создании технологий получения альтернативной, экологически чистой, возобновляемой энергии является разработка биотопливных элементов (БТЭ). Эти устройства непосредственно преобразуют энергию химических связей субстрата в электричество путём биокаталитического окисления органических или неорганических веществ. Возможность использования в качестве топлива для БТЭ сложных органических веществ позволяет применять их для генерации электрической энергии на основе возобновляемых природных ресурсов и отходов биотехнологических производств. Использование в качестве топлива для БТЭ отходов спиртовых производств является актуальным, т.к. последние представляют собой дешёвые легко утилизируемые субстраты для широкого спектра микроорганизмов и в частности для бактерий рода *Gluconobacter* используемых в качестве биокатализатора микробных медиаторных БТЭ.

Поскольку спиртовые отходы (барда) представляют собой сложную смесь органических веществ, представляется важным провести оценку эффективности окисления индивидуальных веществ. При изучении субстратной специфичности клеток *Gluconobacter oxydans* было установлено, что в условиях модели медиаторного БТЭ на основе 2,6-дихлорфенолиндофенола данные клетки способны окислять широкий спектр углеводов и спиртов, однако наиболее эффективным субстратом для биоокисления данными клетками является D-глюкоза. Средняя величина генерируемого потенциала при использовании глюкозы составляет 110 ± 10 мВ. При использовании в качестве субстрата барды спиртовых производств средняя величина генерируемого потенциала составила 150 ± 10 мВ, что превышает значения, полученные при использовании глюкозы.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», госконтракт № 02.740.11.0296 и госконтракт № П258.

MICROBIAL BIOFUEL CELL USING ALCOHOL FERMENTATION WASTE AS A FUEL
Alferov S.V.¹, Voevodskaya O.A.¹, Reshetilov A.N.²
¹ Tula state university, 300600, Tula, prospect Lenina 92, Russia

² G. K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, 142290 Pushchino, Moscow region, prospect Nauki 5, Russia

The promising field in the development of technology for the obtaining alternative, ecologically friendly and renewable energy is the design of biofuel cells (BFC). These devices directly convert energy of chemical bounds in substrate to electricity by the biocatalytic oxidation of organic and nonorganic compounds. The possibility of using of complex organic compounds as a fuel for BFC could allow to apply them for electricity generation utilizing renewable natural recourses and waste of biotechnological

productions. The usage of alcohol fermentation waste as a fuel for BFC is promising since they are cheap and easily utilizing substrates for wide range of microorganism and in particular for bacteria of genus *Gluconobacter* used as biocatalyst in microbial mediated BFC.

Since alcohol fermentation waste is the complex mixture of organic matter it is important to estimate the efficiency of oxidation of individual substrates. The estimation of substrate specificity for *Gluconobacter oxydans* cells showed that in the conditions of mediated BFC based on the 2,6-dichlorophenolindophenol the mentioned cells could oxidize a wide spectrum of carbohydrates and alcohols. However the most effective substrate for biooxidation of the gives cells is glucose. The average value of the generated potential utilizing glucose was 110 ± 10 mV. When alcohol fermentation waste was used as a fuel the average value of the generated potential was 150 ± 10 mV, which is higher compared with glucose used as a fuel.

The current study was carried out with grant support from government contract № 02.740.11.0296 and government contract №P258.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ИЗУЧЕНИЯ АДсорбЦИОННЫХ СВОЙСТВ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ СУБСТРАТАХ

Андрианов Р.М.², Чекушина А.В.¹, Зоров И.Н.^{1,2}, Синицын А. П.^{1,2}

¹ Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² Институт Биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, Россия

На сегодняшний день остро стоит проблема не только в получении высокоэффективных целлюлолитических препаратов, состоящих из многокомпонентной смеси эндо-глюканаз, целлобиогидролаз, β -глюкозидаз и гемицеллюлаз, но и изучение природы их взаимодействия с субстратом, определение движущей силы гидролитического расщепления лигноцеллюлозного сырья. Одной из ключевых стадий гидролиза является адсорбция ферментов на поверхности субстрата. Таким образом, исследование процессов адсорбции ферментных комплексов и их компонентов в начальный период реакции является важной задачей.

Нами была разработаны схемы изучения адсорбционных свойств коммерческих и лабораторных препаратов, а также их индивидуальных компонентов. Адсорбционную способность определяли, измеряя концентрацию белка в супернатанте (для препаратов), специфическую активность (для препаратов и гомогенных ферментов), а также проводили электрофорез не связавшейся после адсорбции фракции ферментов в полиакриламидном геле с последующим его сравнением с контролем (для препаратов).

Также была разработана методика проведение адсорбции ферментов на лигноцеллюлозном субстрате с последующим 48 часовым гидролизом. В ходе экспериментов были продемонстрированы различия в адсорбционной и гидролитической способности целлобиогидралаз с целлюлозосвязывающим доменом и без него. На индивидуальных ферментах была показана конкуренция субстратов за сорбционный центр: более высокая адсорбция наблюдалась на чистом лигнине, по сравнению с лигнином с добавленной микрокристаллической целлюлозой. Одним из объектов изучения являются ферментные комплексы, имеющие в своем составе т.н. энхансеры, поэтому наши эксперименты призваны уточнить их роль в процессе осахаривания целлюлозных субстратов.

DEVELOPMENT PROCEDURES FOR INVESTIGATION OF THE ENZYMIC COMPLEXES ABSORPTION ON LIGNOCELLULOSIC SUBSTRATES

Andrianov R.M.², Chekushina A.V.¹, Zorov I.N.^{1,2}, Sinitsyn A.P.^{1,2}

¹ *Department of Chemistry, M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

² *A.N.Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia*

The development of high-efficient cellulases and hemicellulases multienzyme complexes, consisting of the multicomponent mixture of endo-glucanases, cellobiohydrolases, β -glucosidases, xylanases, β -xylosidases and some other enzymes is hardly possible without the understanding of the process of their interactions with the substrate's surface and searching of the driving forces of the biocatalytic conversion lignocellulosic biomass into C5 and C6 sugars. The absorption of enzymes on the surface of the substrate is the one of the key steps of the whole hydrolytic process. Thus, investigation of adsorption of enzymatic complexes and their components in the initial period of reaction is an important task.

We have developed the schemes for the absorption studies of commercial and laboratory enzyme preparations, as well as their individual components. Absorption was determined by measuring the concentration of protein in the supernatant (for crude enzyme preparations), screening for the specific activity (for preparations and homogeneous (individual) enzyme). SDS-PAGE electrophoresis studies of enzymes remaining in aqueous phase after absorption, followed by a comparison with the control with no addition of specific absorbent were made for various crude enzyme preparations.

Also a procedure for enzyme adsorption followed by 48 hours hydrolysis was developed. The experimental data obtained reveal the differences between cellobiohydrolases with cellulose-binding domain or without it. The competition of substrates for the sorption site of enzymes was shown with pure (individual) enzymes: the higher adsorption was observed at the pure lignin, compared to lignin mixed with microcrystalline cellulose. One of the objects of study is the newest enzyme complexes enriched with so called enhancers. Our experiments will help to reveal their role in the cellulosic substrates saccharification.

BIOHYDROGEN PRODUCTION AND PURIFICATION IN INTEGRATED SYSTEM

K. Bélafi-Bakó¹, P. Bakonyi¹, N. Nemestóthy¹, Z. Pientka²

¹ *Research Institute of Chemical and Process Engineering, University of Pannonia, Egyetem ut 10, 8200 Veszprém, Hungary (bako@mukki.richem.hu)*

² *Institute of Macromolecular Chemistry, Academy of Sciences, Heyrovsky sq. 2, Prague, Czech Republic*

In this work biohydrogen fermentation using *E. coli* strain (received as a gift from University of Szeged) and purification by membrane gas separation were aimed to study. It has been already known *E.coli* can produce hydrogen by the dark fermentation of different sugars e.g. lactose, glucose, etc. Recently many studies have focused on the metabolic pathways of the strain and these investigations have proved formate compound can have an advantageous effect on the biohydrogen producing potential of *E. coli*. During our work two types of experiments were carried out in order to test the influence of formate compound: *E.coli* was applied in LB broth and in the mixture of LB broth and sodium-formate. The fermentations were performed in a BOD vessel and the pressure change in the headspace caused by the evolving gas was recorded. At the beginning of the measurements nitrogen gas purging was applied in order to ensure the anaerobic conditions. The analysis of the obtained gas was carried out by gas chromatography. As the result of the experiments it can be stated that approximately 3 times higher biohydrogen yield can be obtained

using formate compound. Comparing the gas producing rates it can be concluded that formate also has a favourable influence. After the fermentations membrane gas separation measurements were carried out in order to concentrate the generated hydrogen. In these experiments a hollow-fiber composite PI/PES membrane modul was tested. Firstly single gas experiments were performed with hydrogen, carbon-dioxide, nitrogen and the flux and theoretical selectivity data (as the ratio of the fluxes) were determined. According to the theoretical selectivities it can be said our membrane would be sufficient for the purification of biohydrogen but in order to surely decide it more measurements are required both with model gas mixtures and fermented gas mixture.

ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ГИДРОЛИЗА ОТХОДОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бушина Е.В.¹, Рожкова А.М.², Серeda А.С.², Рубцова Е.А.², Семенова М.В.², Синицын А.П.^{1,2}

¹ Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² Институт Биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, Россия

Процесс переработки растительных отходов пищевой промышленности включает в себя стадию превращения полисахаридов клеточной стенки в сбраживаемые сахара. Выход сахаров по отношению к сухому веществу субстрата определяется составом ферментного комплекса, осуществляющего гидролиз. В случае пектин- и целлюлозосодержащих отходов пищевой и консервной промышленности (яблочные, сливовые, томатные и др. выжимки) компонентами ферментного комплекса являются пектинлиаза и целлюлазы: β -глюкозидаза, эндоглюканаза и целлобиогидролаза. Поэтому, представлялось целесообразным получить рекомбинантные штаммы мицелиальных грибов, продуцирующие ферментный комплекс заданного состава.

В нашей лаборатории разработана система экспрессии гомологичных и гетерологичных генов для мицелиального гриба рода *Penicillium*. Котрансформировав различные комбинации плазмид, несущих целевые гены, в ауксотрофный штамм-реципиент, мы получили набор штаммов, продуцирующих целевые ферменты в различных соотношениях и комбинациях.

Скрининг трансформантов на целевые активности- пектилиазную, целлобиогидролазную, β -глюкозидазную и эндоглюканазную, а также оценка осахаривающей способности на примере яблочных выжимок выявили штаммы-продуценты с наиболее эффективным комплексом ферментов. Для лучшего из трансформантов выход восстанавливающих сахаров после 24 ч гидролиза по сравнению с исходным штаммом увеличился в 4 раза. Также было проведено сравнение осахаривающей способности трансформантов и смесей лабораторных и коммерческих ферментных препаратов в условиях нормирования количества белка к сухому веществу субстрата. Получены ферментные препараты для гидролиза пектин- и целлюлозосодержащих отходов пищевой промышленности.

DEVELOPMENT OF ENZYME PREPARATIONS WITH PROPERTIES REQUIRED FOR HYDROLYSIS OF FOOD-INDUSTRY WASTES

Bushina E.V.¹, Rojkova A.M.², Sereda A.S.², Rubtsova E.A.², Semenova M.V.², Sinitsyn A.P.^{1,2}

¹ *Chemical Department, M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

² *A.N. Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia*

Processing food-industry plant wastes includes the stage of polysaccharides transformation into reducing sugars. Sugar yield (% dry matter) depends on the composition of enzyme complex carrying out the hydrolysis. In case of pectin and cellulose containing food-industry wastes (apple, plum, tomato wastes etc.) the enzyme complex components are pectin lyase and cellulases: β -glucosidase, endoglucanase and cellobiohydrolase. Therefore the obtainment of recombinant filamentous fungus strains producing required enzyme complex was reasonable.

In our laboratory the homologous and heterologous gene expression system was designed for the filamentous fungus of specie *Penicillium*. Transforming auxotrophic strain-recipient with various gene combinations we obtained a number of strains producing target enzymes in different ratios and combinations.

Screening the target activities - pectin lyase, β -glucosidase, endoglucanase and cellobiohydrolase and comparative analysis of hydrolytic ability identified strain-producers with the most efficient enzyme complex. Reducing sugar yield for the best strain-producer was fourfold against reducing sugar yield for the initial strain after 24 h of hydrolysis. Also the saccharifying ability of transformants and mixtures of laboratorial and commercial enzyme preparations was compared. Enzyme preparations for hydrolysis of pectin and cellulose containing food-industry wastes were obtained.

ПОЛИФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ БИОМАССЫ ЛАМИНАРИИ САХАРИСТОЙ (*LAMINARIA SACCHARINA*)

Гарабаджиу А.В., Галынкин В.А., Козлов Г.В., Наумов И.А.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет), 190013, СПб, Московский пр., д. 26

Биомасса бурых водорослей является перспективным сырьем для биотехнологической и гидролизной промышленности. Бурые водоросли не содержат лигнина, но богаты полисахаридами: целлюлозой, ламинараном, фукоиданом и др. Однако, для получения биоэтанола на основе водорослей необходимо сначала провести их гидролиз. Промышленных ферментных препаратов, разработанных для гидролиза бурых водорослей, на сегодняшний день нет, поэтому было принято решение заменить их присутствующими на рынке ферментными препаратами, используемыми в пищевой промышленности и в сельском хозяйстве. Это препараты целлюлаз, гемицеллюлаз, пектиназ, протеаз и других ферментов.

Состав углеводов субстрата определяли последовательной экстракцией. Определение моносахаров проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Степень гидролиза оценивали по выходу сухих и редуцирующих веществ. Определение редуцирующих сахаров проводили колориметрически.

В ходе работы была показана возможность применения промышленных ферментных препаратов для гидролиза биомассы бурых водорослей. Опыты по совместному применению различных промышленных ферментных препаратов доказали высокую эффективность применения препаратов с различными активностями. Такой путь позволил повысить содержание редуцирующих веществ в гидролизате более чем в два раза по сравнению с гидролизом одним ферментным препаратом.

POLYENZYMIC HYDROLYSIS OF SUGAR LAMINARIA (*LAMINARIA SACCHARINA*) BIOMASS

Garabadzhiu A.V., Galynkin V.A., Kozlov G.V., Naumov I.A.

*Saint-Petersburg State Institute of Technology (Technical University),
190013, 26, Moscovsky prospect, St. Petersburg.*

Biomass of brown algae represents a prospective raw material for bio-technological and hydrolysis industry. Brown algae do not contain lignin; still they are rich in polysaccharides, viz. cellulose, laminarin, fucoidan, etc. However, to obtain algae-based bioethanol, it is necessary to start with hydrolysis of algae. Up to date, enzyme preparations for hydrolysis of brown algae have not been developed; and this was the reason for their replacement with the enzyme preparations available in the market, used in food industry and agriculture. These are preparations derived from cellulase, hemicellulase, pectinase, protease, and other enzymes.

The composition of carbohydrates from the substrate was determined by sequential extraction. Monobasic sugars were determined by means of high-performance liquid chromatography (HPLC). Reductive sugars were determined by colorimetric evaluation.

In the course of the works, availability of industrial enzyme preparations for hydrolysis of brown algae biomass has been illustrated. The experiments on conjunctive application of various industrial enzyme preparations have evidenced high-performance application of the preparations of different reactivity. Such a way has allowed for increase in the content of reductive substances in a hydrolyzate more than two times as compared with hydrolysis carried out with only one enzyme preparation.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОБУТАНОЛА ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗРАБОТОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Коломиец Э.И., Ивашкевич О.А., Антюшеня Е.В., Новик Г.И., Ананьева И.Н.

Институт микробиологии НАН Беларуси, Беларусь, г. Минск, ул. Купревича, 2

В настоящее время в Беларуси, совместными усилиями НИИ физико-химических проблем БГУ, Института микробиологии НАН Беларуси, УО МГУП и БНТУ, проводятся научно-исследовательские работы, направленные на разработку пригодной к масштабированию технологии получения топливного биобутанола из возобновляемого сырья. Сотрудниками Института микробиологии проведены сравнительные исследования сольвентогенной активности штаммов бактерий *Clostridium acetobutylicum* на типовых питательных средах с использованием в качестве субстратов глюкозы, кукурузного крахмала, ржаной муки, овсяной муки и картофеля, а также на средах с использованием в качестве источника углерода отходов пищевой промышленности – мелассы, молочной сыворотки и кукурузной мезги. Изучено влияние ростостимулирующих добавок и способа подготовки стартовых культур на активность сольвентогенных бактерий. На основе полученных данных рекомендован состав питательной среды на основе ржаной муки для получения производственного инокулята. В качестве стартовых рекомендовано использовать физиологически активные 24-часовые культуры 2-й генерации, содержащие не менее 10^9 КОЕ/см³ вегетативных клеток, находящихся в стадии активного спорообразования. На основе гидролизата кукурузной мезги (300 г/л) и ржаной муки (70 г/л) разработан состав производственной питательной среды для ферментации *Cl. acetobutylicum*. Изготовлена лабораторная установка для процессов брожения, включающая ферментер АНКУМ-3М, оснащенный контрольно-измерительными приборами и аппаратами. Максимальное накопление

растворителей при культивировании в производственной среде составило 20,07 г/л, из них бутанола – 11,64 г/л. Проведены работы по повышению эффективности брожения путем иммобилизации клеток продуцента на волокнистых носителях. Совместно с НИИ физико-химических проблем БГУ осуществляется разработка эффективных методов выделения и очистки целевых продуктов из культуральной жидкости *Cl. acetobutylicum*.

PRODUCTION OF BIOBUTANOL FROM RENEWABLE RAW MATERIALS: CONTEMPORARY STATE OF R&D IN BELARUS

Kolomic E.I., Ivashkevich O.A., Antjushenja E.V., Novik. G.I., Ananeva I.N.

*Institute of Microbiology, Belarus National Academy of Sciences, 220141,
Republic of Belarus, Minsk, Kuprevich str. 2.*

Currently joint efforts of researchers from Institute of Physical-Chemical Problems, Belarus State University, Institute of Microbiology, Belarus National Academy of Sciences, Mogilev State Food University, Belarus National State University are centered on development of technology for producing fuel butanol from renewable sources. Comparative investigations were performed at the Institute of Microbiology to analyze solventogenic activity of *Clostridium acetobutylicum* on type nutrient media with glucose, corn starch, rye flour, oats meal, potatoes as substrates and on media with food wastes – molasses, whey, corn cake as carbon sources. Effects of growth-promoting supplements and method of conditioning starter cultures on activity of solventogenic bacteria were studied. The obtained results allowed to recommend nutrient medium composition based on rye flour as optimal for production of industrial inoculums. Physiologically active 24-h cultures of 2^d generation at active sporulation stage containing vegetative cell concentration at least 10⁹ CFU/cm³ were recommended as starter cultures. Industrial nutrient medium based on corn cake (300 g/l) and rye flour (70 g/l) was elaborated for fermentation of *Cl. acetobutylicum*. Laboratory unit for cultivation of *Cl. acetobutylicum* comprising fermenter ANCUM-3M equipped controlling and measuring devices and tools was manufactured. Maximal concentration of solvents on industrial medium equaled 20.07 g/l, including 11.64 g/l butanol. Experiments were conducted to raise fermentation efficiency by immobilization of producing cells on fibrous carriers. In collaboration with Institute of Physical-Chemical Problems studies are focused now on efficient methods of recovery and purification of end products from cultural liquid of *Cl. acetobutylicum*.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИСТОНОВОГО ПРОМОТОРА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ЦЕЛЕВЫХ БЕЛКОВ, ПРОДУЦИРУЕМЫХ ГРИБОМ *PENICILLIUM VERRUCULOSUM*

Короткова О.Г.¹, Рожкова А.М.¹, Сеницын А.П.^{1,2}

¹ *Институт Биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, Россия*

² *Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Повышение уровня секреции целевых белков является одной из основных задач при получении промышленных штаммов продуцентов. Существует большое количество методов повышения уровня секреции как микробиологические, так и генно-инженерные. Одним из способов решения этой задачи может являться применение системы экспрессии с использованием гистоновых промоторов. Такая система экспрессии обладает рядом преимуществ, одним из которых является увеличение экспрессии целевого белка без изменения состава других белков в секретируемом комплексе.

Для увеличения эффективности гидролиза целлюлозосодержащих субстратов нами был успешно трансформирован ген β - глюкозидазы *Aspergillus niger* и ген эндо-1,4- β -глюканазы II (ЕГ II) *Penicillium verruculosum* под контролем гомологичного промотора гена гистона H 4.1 гриба *Penicillium verruculosum*. Уровень экспрессии секретируемого целевого белка оценивался по наличию полосы β -глюкозидазы и увеличению интенсивности полосы, в случае ЕГ II на белковом гель- электрофорезе культуральной жидкости. Были измерены соответствующие активности клонированных белков, активность по п-НФ- β -D-глюкопиранозиду и целлобиозе для β -глюкозидазы и активность по КМЦ и β -глюкану для ЕГ II. С помощью хроматографического разделения был определен количественный компонентный состав целлюлазного комплекса. Полученные данные свидетельствуют об увеличении экспрессии целевого белка в 2,5-3 раза, при этом собственный целлюлазный комплекс полностью сохранился. Удельная активность гетерологичной β - глюкозидазы, и гомологичной эндо-1,4- β -глюканазы II не изменились. Был проведен ряд прикладных экспериментов для оценки осахаривающей способности, полученных препаратов на примере гидролиза предобработанной сосновой древесины и микрокристаллической целлюлозы. Полученные результаты свидетельствуют об увеличении выхода восстанавливающих сахаров и глюкозы примерно на 30% в случае β - глюкозидазы, и 20-25% в случае ЕГ II.

Таким образом, нами была показана возможность использования гистоновых промоторов для увеличения экспрессии целевых белков в рекомбинантном штамме гриба *Penicillium verruculosum*. Были получены штамм-продуцент гетерологичной бета-глюкозидазы и штамм-продуцент гомологичной эндо-1,4- β -глюканазы II, обладающие повышенной осахаривающей способностью.

APPLICATION OF HISTONE PROMOTER TO INCREASE THE EXPRESSION OF KEYS ENZYMES IN THE FUNGUS *PENICILLIUM VERRUCULOSUM*

Korotkova O.G.¹, Rozhkova A.M.¹, Sinitsyn A.P.^{1,2}

¹ *A.N.Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia*

² *Chemical Department, M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

There is a constant demand for new fungal strains with improved capabilities for agricultural or food processing industries. The properties of existing fungal strains can be significantly improved by introducing new genes from other sources into genomes. Here we report a new multi host fungal expression vector which uses histone H4 expression system.

In order to expand the industrial application of *P. verruculosum* as a host for production heterologous and homologous proteins, the promoter of the histone H4 gene was successfully used to drive the expression of

secreted heterologous enzyme, β -glucosidase from *Aspergillus niger*, and homologous enzyme, endo-1,4- β -glucanase II. The constitutive secretion of β -glucosidase and endo-1,4- β -glucanase II was achieved by batch fermentation in the presence of glucose. Expression level of β -glucosidase and endo-1,4- β -glucanase II under control of H4 promoter in recombinant *P. verruculosum* increased 2.5-3 times in comparison to wild type strain. Recombinant β -glucosidase produced in *P. verruculosum* retained its specific activity (about 60 U/mg) towards standard β -glucosidase substrates p-NPh- β -D-glucopyranoside. Activities towards standard endo-1,4- β -glucanase II substrates CMC and β -glucan 20% increased in complex in comparison with wild type strain. Remarkably, quantitative analysis of secreted cellulase complex composition using anion exchange and hydrophobic chromatography revealed that β -glucosidase and endo-1,4- β -glucanase II over expression did not affect secretion level of other proteins. The ability of new recombinant *P. verruculosum* strain overproducing β -glucosidase and strain overproducing endo-1,4- β -glucanase II to hydrolyze avicell and deresined pine wood was far superior to that of wild type fungus, therefore expanding the industrial application of *P. verruculosum*.

Thus, using gene engineering techniques and microbiological methods we have showed possibility of histone promoters applying to level up a protein expression in recombinant *P. verruculosum* strain.

ОПТИМИЗАЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОЦЕССА СБРАЖИВАНИЯ СУБСТРАТА БАКТЕРИЯМИ РОДА *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM*.

Куфтерина Т.Н., Давидов Е.Р., Шашков И.А.

Открытое акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ». 109004, Москва, ул. А. Солженицына, 27

Для увеличения продуктивности растворителей в ацетоно-бутиловом брожении используется непрерывное культивирование микроорганизмов рода *Cl. acetobutylicum*, на минеральной питательной среде с глюкозой в качестве источника углерода.

Целью данных исследований является разработка непрерывного процесса брожения с высокой производительностью биосинтеза растворителей.

На первом этапе работы исследовалось влияние подачи субстрата в определенный момент времени накопительного режима культивирования. Установлено, что выход продуктов ацетоно-бутилового брожения зависит от этапа роста культуры *Cl. acetobutylicum*. Непрерывная подача питательных компонентов после засева происходила в различные часы (1,3,6,9,12,16,18) роста микроорганизмов. Переход на непрерывный режим культивирования на 3-9 часу брожения увеличивал процесс образования растворителей до максимума.

На втором этапе исследовались концентрация и скорость подачи питательных веществ. Опытным путем было установлено, что концентрация сахаров в процессе брожения не должна быть ниже 1% и не превышать 4%.

OPTIMIZATION OF THE SUBSTRATE FERMENTATION CONTINUOUS PROCESS BY THE *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM* BACTERIA

Kufterina T.N., Davidov E.R., Shashkov I.A.

Joint stock company "The state scientific and research institute of the biosynthesis of protein substances".

109004, Moscow, A. Solzhenitsyn str., 27

The continuous cultivation of the *Cl.* microorganisms in the acetonebutyl fermentation on mineral growth medium with the glucose (as the source of carbon), is used to increase the content of solvents.

The purpose of this investigation is the development of the continuous fermentation process with high solvents biosynthesis productivity.

At the first stage of work, the influence of the substrate supply at the specific moment of the cultivation storage regime, was investigated. We established that the volume of the fermentation products depends on the growing stage of the *Cl. acetobutylicum* culture. The continuous feeding of nourishing components after sowing occurred in different hours (1,3,6,9,12,16,18-th) of the microorganisms growing. Due to changing cultivation regime to the continuous one at 3-9-th hour of the fermentation time, the process of solvents forming has been increased to the maximum.

At the second stage the concentration and the feed rate of nutrients were investigated. We experimentally established that the concentration of saccharides in the fermentation process should not be lower than 1% and more than 4%.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM* ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ ПРОЦЕССЕ БРОЖЕНИЯ

Куфтерина Т.Н.

Открытое акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ»,

109004, Москва, ул. А. Солженицына, 27

Ацетоно-бутиловое брожение вызывает подвижная спорообразующая анаэробная бактерия *Cl. acetobutylicum*, которая сбраживает сахара до бутилового и этилового спиртов, ацетона, уксусной и масляной кислот, углекислого газа.

Основными этапами развития ацетоно-бутиловых бактерий в накопительной культуре являются: 1. стадия начальных нитей; 2. распад нитей; 3. стадия наибольшей активности культуры; 4. начало автолиза и образование клостридиальных форм клеток; 5. образование спор.

При непрерывном процессе брожения происходят морфологические изменения клеток бактерий. Этапы развития культуры сокращаются до двух, и стадия 2-3 объединяются: 1. стадия начальных нитей; 2. распад нитей, наибольшая активность культуры. Удержание клеток в стадии 2-3 при непрерывном процессе брожения дает максимальный выход растворителей. На этом этапе происходят следующие морфологические изменения клеток: размер клеток становится 4,7-3,4 микрон; клетки приобретают нестандартный вид (изогнутые, ассиметричные), в точке перегиба нет поперечной перегородки; изменяется скорость деления клеток (0,3 час⁻¹).

MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE BACTERIA *CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM* AT THE PROCESS OF FERMENTATION

Kufterina T.N.

Joint stock company "The state scientific and research institute of the biosynthesis of protein substances".

109004, Moscow, A. Solzhenitsyn str., 27

The mobile spore-forming anaerobic bacterium *Cl. acetobutylicum* causes acetonebutyl fermentation, and converts saccharides to n-butanol and ethanol, acetone, acetic and butyric acids, carbon dioxide.

The basic stages of acetonebutyl bacteria cultivation are: 1. Stage of initial threads; 2. Decomposition of threads; 3. Stage of the greatest activity of culture; 4. The beginning of autolysis and the *Clostridium*-form cells formation; 5. Formation of spores.

The morphological changes of the cells of the bacteria have been occurred at the continuous process of fermentation. Then, the quantity of cultivation stages has been decreased to two stages, and the stages 2-3 have been united: 1. Stage of initial threads; 2. Decomposition of threads, the greatest activity of culture. The continuous process of fermentation gave the maximum concentration of solvents when the cells were in stage 2-3. A morphological changes in the cells occur in this stage: the size of cells is 3,4-4,7 microns; the cells have a nonstandard form (the cells are asymmetrical); there is no transverse bulkhead at the point of bend; the different cell's division rate (0,3 hour⁻¹).

ПОТЕНЦИАЛ БИОМАССЫ КЛЕТОК БАКТЕРИЙ РОДА *RHODOCOCCUS* В ПРОЦЕССАХ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ

Никольская А.Б.¹, Ефременко Е.Н.^{1,2}, Ломакин С.М.¹, Варфоломеев С.Д.^{1,2}

¹ *Институт Биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,*

г. Москва, ул. Косыгина, д. 4

² *Кафедра химической энзимологии, Химический факультет МГУ*

имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Ленинские горы, 1/11

Биомасса является наиболее общей формой возобновляемой энергии на сегодняшний день и имеет огромный потенциал по отношению к экологическим проблемам атмосферы. Так биодизель, представляющий собой топливо на основе моноалкильных эфиров длинноцепочечных жирных кислот, можно получать путем экстракции липидов из клеток различных микроорганизмов. Путем пиролиза биомассы с высокой скоростью нагрева можно получать, так называемое, пиролизное масло, которое также может использоваться в качестве топлива.

В данной работе была накоплена биомасса клеток рода *Rhodococcus*, выращиваемая на средах, содержащих различные источники углерода, для получения биодизеля и пиролизного масла.

Был проведен термогравиметрический анализ биомассы родококков, который показал, что потеря массы прекращается при достижении температуры 500 °С. Исследование состава пиролизного масла хроматографическим методом выявило наличие алифатических длинноцепочечных нитрилов, которые могут быть использованы для получения высокоэнтальпийных топлив. Отсутствие серосодержащих соединений в таком бактериальном пиролизном масле открывает новые перспективы его использования в качестве биотоплива.

POTENTIAL USE OF BIOMASS OF *RHODOCOCCUS* CELLS IN BIOFUEL PRODUCTION**Nikolskaya A.B.¹, Efremenko E.N.^{1,2}, Lomakin S.M.², Varfolomeev S.D.^{1,2}**¹ *Institute of Biochemical Physics RAS, Kosygina, 4, Moscow*² *Chemical Enzymology Department, Chemistry Faculty MSU, Leninskie Hills, 1/1, Moscow*

Biomass is the most common form of renewable energy today. It has great potential for solving ecological problems of atmosphere. Biodiesel defined as fuel composed of monoalkyl esters of long-chain fatty acids can be obtained by extraction of lipids from cells of different microorganisms. The flash pyrolysis of biomass allows to produce the pyrolysis oil, which also can be used as fuel.

In present work the cell biomass of *Rhodococcus* was accumulated in media with different carbon source for producing biodiesel and pyrolysis oil.

The thermogravimetric analysis of biomass of *Rhodococcus* showed that mass loss stopped at 500 °C. The composition study of pyrolysis oil allowed to detect presence of aliphatic long-chain nitriles, which can be used for obtaining of high-enthalpy fuels. Absence of sulfurcontaining substances in such bacterial pyrolysis oil opens new perspectives in its use as biofuel.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ГЕМИЦЕЛЛЮЛАЗ РЕКОМБИНАНТНЫХ ШТАММОВ МИКРОМИЦЕТА *PENICILLIUM* ДЛЯ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА БАГАССЫ**Осипов Д.О.², Синицын А. П.^{1,2}, Рожкова А.М.², Зоров И.Н.^{1,2}**¹ *Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*² *Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, Россия*

Перспективным видом углеводсодержащего сырья для получения биотоплива второго поколения является отход переработки сахарного тростника – багасса. Багасса является дешевым и возобновляемым источником сырья для биотехнологической промышленности, объем которого растет совместно с ростом производства сахарного тростника. В состав предобработанной багассы входит около 50% целлюлозы и до 25% гемицеллюлозы.

Было проведено исследование осаживающей способности карбогидразных ферментных препаратов, полученных на основе рекомбинантных штаммов гриба *Penicillium verruculosum*, несущих гетерологичный ген ксиланазы А (*xylA*) *P. canescens*. В результате было установлено, что полученные препараты при гидролитическом расщеплении багассы обеспечивают выход глюкозы и других сахаров на 10 – 30% выше, чем контрольные ферментные препараты исходного штамма *P. verruculosum*.

Были проведены очистка и разделение препаратов, выделен ключевой компонент ксиланазы А и охарактеризованы его биохимические и каталитические свойства, изучена температурная и рН-стабильность, а также оптимальные условия действия фермента.

HIGHLY EFFICIENT COMPLEX OF HEMICELLULASES OF RECOMBINANT STRAINS OF MICROMYCETE *PENICILLIUM* FOR ENZYMATIC HYDROLYSIS OF BAGASSE

Osipov D.O.², Sinitsyn A.P.^{1,2}, Rozkova A.M.², Zorov I.N.^{1,2}

¹ Chemical Department, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

² A.N. Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia

The sugar cane by-product - bagasse is a promising type of carbohydrate-containing raw material for production of second generation biofuels. Bagasse is a cheap and renewable source of raw materials for the biotechnology industry; moreover the production of bagasse follows the growth of production of sugar cane. The pretreated bagasse consists of around 50% of cellulose and up to 25% hemicellulose.

The studies of saccharification ability of hemicellulase enzyme preparations obtained from fungal recombinant strains *Penicillium verruculosum* containing the heterologous gene of xylanase A (*xylA*) from *P. canescens* were conducted.

As a result, it was found that the developed preparations provides 10 - 30% higher yield of glucose and other sugars in the process of hydrolytic cleavage of bagasse to compare to the control enzyme preparation of the parental strain *P. verruculosum*. Purification and separation of key enzymes from the developed preparations were performed. Biochemical and catalytic properties including thermal and pH stability, temperature and pH optima of the enzymes were studied.

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ГРИБА *PENICILLIUM VERRUCULOSUM*

Правильников А.Г.¹, Проскурина О.В.², Сеницын А. П.^{1,2}

¹ Институт Биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, Россия

² Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Глубокая деструкция целлюлозы с образованием растворимых сахаров осуществляется под действием мультиферментной системы целлюлаз, включающей целлобиогидролазы, эндоглюканызы и β-глюкозидазы и гемицеллюлаз (ксиланазы, маннаназы, арабиназы, галактаназы, β-ксилозидазы, β-маннаназы и др.). Эффективность процесса получения сахаров в значительной степени зависит от состава целлюлолитического комплекса и взаимодействия индивидуальных ферментов в нем. Грибы рода *Penicillium* синтезируют ферментные комплексы целлюлаз и гемицеллюлаз сбалансированного состава, эффективно расщепляющие целлюлозу. При этом индивидуальные ферменты *Penicillium* обладают высокой удельной активностью и операционной стабильностью. Знания о количественном содержании секретируемых ферментных комплексов позволят оптимизировать состав целлюлазных и гемицеллюлазных мультиферментных композиций для достижения максимальной эффективности осахаривания. Таким образом, создание быстрого и удобного способа определения содержания мажорных компонентов ферментных препаратов является важной задачей.

В ходе работы были подобраны сорбенты и условия высокоэффективного хроматографического фракционирования, обеспечивающие хорошее разрешение и высокий выход целевых белков. На первой стадии использовали ионообменную хроматографию на носителе Source 15Q, на второй – гидрофобную хроматографию на носителе Source 15ISO. В полученных фракциях измеряли ферментативные активности по различным субстратам с использованием микропланшетного ридера. Используя данный подход, проведен анализ некоторых новых препаратов, полученных на основе высокоактивных штаммов продуцентов индивидуальных целлюлаз и гемицеллюлаз и их комплексов.

DEVELOPMENT OF THE EFFICIENT PROCEDURE FOR THE DETERMINATION OF COMPOSITION OF *PENICILLIUM VERRUCULOSUM* ENZYME PREPARATIONS

Pravilnikov A.G.¹, Proskurina O.V.², Sinitsyn A.P.^{1,2}

¹ *A.N. Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia*

² *Chemical Department, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

Enzymatic complexes of cellulases (endo-glucanases, cellobiohydrolases, β -glucosidases) and hemicellulases (xylanases, mannanases, arabinases, galactanases, β -xylosidases, β -mannanases and other enzymes) are responsible for the deep enzymatic hydrolysis of lignocellulose with formation of soluble and fermentable sugars. The efficiency of the hydrolysis process substantially depends on the composition of cellulolytic complex and the interactions of individual enzymes in it. Filamentous fungus *Penicillium sp.* produces the well-balanced cellulase and hemicellulase complexes, which efficiently degrade the lignocellulosic materials to basic sugars. Individual enzymes from *Penicillium* exhibits high specific activity and operational stability.

The procedure of screening and investigation of the individual enzymes in multicomponent carbohydrase complexes of *Penicillium verruculosum* has been developed. High resolution protein chromatography methods followed by fast specific enzyme activities measurement gives the powerful tool for understanding the driving force of high efficient *Penicillium* enzyme system. The enzyme preparations produced by various *Penicillium* strains as well as individual (purified) enzymes were investigated.

ЛИПОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

Швед О.М., Павлик О.М., Губрій З.В., Новіков В.П.

Кафедра Технологий биологически активных соединений, биотехнологии и фармации, Институт химии и химических технологий, Национальный Университет “Львовская Политехника”, ул. Ст.Бандеры 12, г. Львов, Украина, 79013, e-mail: ynovikov@polynet.lviv.ua

Иммобилизация на полимерных или минеральных носителях липолитических ферментов, способных гидролизовать растительные масла, с целью получения стабильных препаратов липазы и проведения гидролиза масла в различных биотехнологических процессах (получения глицерина и жирных кислот, жиров медицинского назначения, расщепление технических кормовых жиров, при получении гидролизатов масла, и при переэтерификации глицеридов) остается актуальным для решения технологических и аналитических задач.

Носителями для иммобилизации биологически активных веществ используют разнообразные материалы: природные и синтетические, неорганические и органические, пористые и непористые, в форме порошков, шариков, частиц неправильной формы и монолитов (для снижения диффузного давления при высоких скоростях потока жидкости или газа).

Нами рассматривается использования ферментов липолактин и солизим (ГП “Энзим” г.Ладыжин, Украина) для гидролиза масел путем иммобилизации на отечественных носителях, которая может быть осуществлена методом адсорбции на активированных минеральных носителях, методом ковалентной сшивки с высокомолекулярными соединениями, с использованием гидрогеля т.д.

Важным методом иммобилизации липаз является адсорбция фермента на немодифицированных минеральных носителях, в первую очередь на кремнеземе, очень эффективных при хроматографии

вакцин и вирусных суспензий. Возможными носителями для адсорбции липаз могут быть силикагель, целлюлоза, оксид алюминия, каолин, аэросил-50.

Иммобилизованные ферменты в дальнейшем используются для получения биотоплива из отходов масличных производств (в частности подсолнечных масел). Липолактин и солизим в присутствии щелочного катализатора образуют метиловый эфир (биотопливо). Данный процесс в дальнейшем можно использовать в промышленности.

LIPOLYTIC ENZYMES FOR PRODUCTION BIOFUELS FROM SUNFLOWER OIL WASTE

Shved O.M., Pavlyk O.M., Gubrij Z.V., Novikov V.P.

*Biological Active Substances, Pharmacy and Biotechnology Department
of the National University "Lviv Polytechnic",
St. Bandery 12, Lviv, Ukraine, 79013, e-mail: vnovikov@polynet.lviv.ua*

Immobilization on polymer or mineral media lipolytic enzymes, which can hydrolyze vegetable oils, in order to obtain stable preparations of lipase and hydrolysis of oil in various biotechnological processes (producing glycerol and fatty acids, health supplies fats, splitting feed fat, receiving digests oils and for rethertification glycerides) remains valid for the solution of technological and analytical tasks.

The carriers for the immobilization of biologically active substances using a variety of materials: natural and synthetic, inorganic and organic, porous and non porous, in the form of powders, pellets, particles of irregular shape and monoliths (for reduction of diffuse pressure at high speeds the flow of liquid or gas).

We have considered the use of enzymes lipolaktin and solizim (GP "Enzyme" t.Ladyzhin, Ukraine) for the hydrolysis of oils by immobilizing on the carriers, which can be accomplished by adsorption on activated mineral carriers by covalent crosslinking with high-molecular compounds, using a hydrogel etc.

An important method of lipase immobilization is an enzyme adsorption on the unmodified mineral carriers, primarily on silica, is very effective in the chromatography of vaccines and viral suspensions. Possible carriers for the adsorption of lipase may be silica gel, cellulose, alumina, kaolin, aerosil-50.

Immobilized enzymes are further used to produce biofuel from oil production waste (in particular sunflower oils). Lipolaktin and solizim with alkali catalyst, are forming a methyl ester (biofuels). This process will be used in the industry

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ГЛИЦЕРИНА, ПОЛУЧАЕМОГО В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА, В ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Сорокина К.Н.^{1,2}, Розанов А.С.¹, Яковлев В.А.², Пельтек С.Е.¹

¹ Институт цитологии и генетики СО РАН,
пр. ак. Лаврентьева 10, Новосибирск, Россия, 630090

² Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
пр. ак. Лаврентьева 5, Новосибирск, Россия, 630090

Глицерин рассматривается в качестве одного из перспективных источников сырья для химической промышленности, так как является дешевым отходом, образующимся в результате производства биодизельного топлива. Известно, что некоторые бактерии могут перерабатывать глицерин в 1,3-пропандиол и 2,3-бутандиол, являющимися мономерами для производства полимеров. В данной работе был проведен поиск штаммов и разработаны подходы к улучшению их свойств для создания комплексного процесса получения 1,3-пропандиола из отходов производства биодизельного топлива.

В ходе работы из природных образцов были выделены штаммы, перерабатывающие глицерин в 1,3-пропандиол с разной эффективностью. Анализ последовательности региона 16S рРНК позволил отнести данные штаммы к виду *Klebsiella pneumoniae*. Анаэробное культивирование штаммов в присутствии глицерина, полученного после переэтерификации триглицеридов в метиловые эфиры жирных кислот, позволило получить 1,3-пропандиол в соотношениях 0,2-0,54 моль/моль 1,3-пропандиол/глицерин (30-150 г/л глицерина), с образованием небольшого количества побочных продуктов (молочной, уксусной кислот, 2,3-бутандиола и спирта). Добавление в среду глюкозы (5г/л) позволило увеличить образование 1,3-пропандиола на 20%.

С целью увеличения выхода 1,3-пропандиола был проведен анализ метаболической сети *K. pneumoniae* и выявлены ключевые гены, отвечающие за синтез 1,3-пропандиола и побочных продуктов. С целью увеличения эффективности трансформации был разработан метод, позволяющий трансформировать *K. pneumoniae* с эффективностью 10^7 , получена серия штаммов, нокаутных по гену фермента пируват декарбоксилаза (4.1.1.1), отвечающим за образование этанола. Анализ генов, вовлеченных в биосинтез 1,3-пропандиола показал тесную связь *dha* регулона с каналом транспорта глицерина.

PROCESS DESIGN TO CONVERT CRUDE GLYCEROL FROM BIODIESEL PRODUCTION INTO A BULK CHEMICALS

Sorokina K.N.^{1,2}, Rosanov A.S.¹, Yakovlev V.A.², Peltek S.E.¹

¹ Institute Cytology and Genetics SB RAS, pr. Lavrentieva 10, Novosibirsk, Russia, 630090

² Boreskov Institute of Catalysis SB RAS pr. Lavrentieva 5, Novosibirsk, Russia, 630090

Glycerol is considered to be the main feedstock for chemical industries of future, as it is a main waste by-product of biodiesel production. Glycerol can be fermented by some bacteria to produce 1,3-propanediol and 2,3-butanediol considered as valuable monomers for polymer production. The main aim of this work is to isolate and improve microorganisms metabolism to develop effective process to produce 1,3-propanediol (1,3-PDO) with maximum yields from cheap glycerol from biodiesel production.

We isolated a series of wild strains from environmental samples capable to produce 1,3-PDO from

glycerol broth, *16S-23S rRNA* gene and internal transcribed *spacer* sequencing revealed that most of efficient producers belong to *Klebsiella pneumoniae* species. Anaerobic fed-batch fermentation of isolated strains on glycerol obtained after triglyceride esterification by heterogeneous catalysis in biodiesel production unit allowed to produce 1,3-PDO with yields in range of 0,2-0,54 mol/mol 1,3-PDO/glycerol (30-150 g/l glycerol), with minor by-product formation (lactate, acetate, 2,3-BDO, ethanol). Addition of glucose (5 g/l) to glycerol broth allowed to increase 1,3-PDO formation by 20%.

In order to increase effectiveness of 1,3-PDO formation we analyzed metabolic network *K. pneumoniae* and revealed four genes that can be knockout to improve 1,3-PDO yield and reduce by-product formation. Modification of metabolic network of *K. pneumoniae* with exogenous DNA is complicated because of low transformation efficiency. To improve transformation efficiency we optimized electroporation method for *K. pneumoniae* transformation that allowed to increase efficiency of transformation up to 10^7 . Using this method the pyruvate decarboxylase (4.1.1.1) gene involved in metabolic pathway of ethanol formation was disrupted. In order to modify *dha* regulon we studied organization of genes involved in production 1,3-PDO in *K. pneumoniae*. We found a close relation of proteins involved in glycerol transport channels to *dha* regulon.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОЭТАНОЛА В ПРОЦЕССЕ ОДНОВРЕМЕННОГО ОСАХАРИВАНИЯ И ФЕРМЕНТАЦИИ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ БИОКАТАЛИЗАТОРОВ

Степанов Н. А.^{1,2}, Гудков Д. А.¹, Ефременко Е. Н.^{1,2}, Варфоломеев С. Д.^{1,2}

¹Химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1/11, 119991, Москва, Россия;

²Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
ул. Косыгина д. 4, 119334, Москва, Россия

Целлюлоза растительной биомассы представляет собой практически неисчерпаемый источник возобновляемого сырья, которое может быть конвертировано ферментативным путем в глюкозу. В свою очередь, глюкоза является незаменимым сырьем для микробиологических процессов получения жидких видов топлива (этанола и др.).

Ферментативный гидролиз целлюлозы и гемицеллюлозы может быть совмещен с конверсией получаемой глюкозы - такой процесс называется одновременным осахариванием и ферментацией сырья (ООФ).

Основной целью данной работы являлось изучить процесс ООФ целлюлозосодержащего сырья с помощью гетерогенных биокатализаторов на основе иммобилизованных в криогель поливинилового спирта клеток мицелиальных грибов, секретирующих целлюлитические ферменты, и термотолерантных дрожжей.

В качестве основного объекта исследования в работе использовалась делигнифицированная рисовая солома. Процесс ООФ рисовой соломы проводился при рН среды 5,0, в анаэробных условиях при 30-45 °С в течение 48 ч. В процессе использовали комплекс целлюлитических ферментов, секретируемый иммобилизованными в криогель поливинилового спирта клетками мицелиального гриба *Aspergillus terreus*.

Показана высокая эффективность конверсии ферментативных гидролизатов целлюлозосодержащего сырья в этанол (до 90% выхода конечного продукта) в широком диапазоне температур (30-45°С) под действием иммобилизованных гетерогенных биокатализаторов.

BIOETHANOL PRODUCTION BY SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION AND FERMENTATION PROCESS OF AGRICULTURAL WASTE CATALYZED BY IMMOBILIZED BIOCATALYST

Stepanov N. A.^{1,2}, Gudkov D.A¹., Efremenko E. N.^{1,2}, Varfolomeev S.D.^{1,2}

¹Chemical Faculty, The M.V. Lomonosov Moscow State University,
Lenin's Hills, 1/11, 119991, Moscow, Russia;

²N.M. Emanuel Institute of Biochemical physics RAS,
4 Kosygin st., 119334, Moscow, Russia

Cellulose of plant biomass represents almost inexhaustible source of renewable raw materials that can be converted to glucose by enzymes. By-turn, glucose is irreplaceable raw material for microbiological processes of production of liquid fuel (ethanol, etc.).

Enzymatic hydrolysis of cellulose could be combined with conversion of the obtained glucose. Such process so called «simultaneous saccharification and fermentation of raw material» (SSF).

The main purpose of this work was to study SSF of cellulose-containing materials catalyzed by heterogeneous biocatalysts based on immobilized cells of filamentous fungi secreting cellulolytic enzymes and thermotolerant yeast cells.

The delignified rice straw was used as the main object of investigation in this work. The SSF was carried out at pH 5.0, 30-45 °C for 48 h under anaerobic conditions. In this process the cellulose-containing complex secreted by immobilized cells of filamentous fungi *Aspergillus terreus* was used.

High efficiency of conversion of enzymatic hydrolyzates of cellulose-containing raw materials to ethanol (up to 90 % of yield of end product) in a wide range of temperatures (30-45°C) under action of heterogeneous biocatalysts was shown.

ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

Ташпулатов Ж.Ж., Шульман Т.С., Зайнитдинова Л.И., Куканова С.И.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан, ул. А.Кадыри, 7^б

В последнее время наблюдается значительный рост исследований посвященных поиску возобновляемых энергетических источников, в частности биотопливу. В Узбекистане накапливаются ежегодно миллионы тонн растительной биомассы (солома, отходы хлопкоочистительной и пищевой промышленности), которые могли бы утилизироваться более эффективно. Другим источником биомассы могут служить высшие водные растения *Pistia stratiotes* и *Eichhornia crassipes*, используемые в разработанной Институтом микробиологии АН РУз биотехнологии очистки промышленно-бытовых сточных вод. Эти растения характеризуются высокой продуктивностью, а по содержанию отдельных питательных веществ превосходят многие водные и наземные кормовые растения. Кроме того, они дают до 90-135 т абсолютно сухой массы с 1 га водной поверхности за сезон. Эта биомасса в настоящее время практически не утилизируется и может быть использована для получения биотоплива (биэтанола и биогаза). Использование высших водных растений дает тройной эффект: после очистки промышленно-бытовые воды используются для технических нужд, растительная биомасса перерабатывается в биотопливо, а отходы его производства могут служить органическим удобрением.

С целью определения микроорганизмов пригодных к использованию в процессе производства биотоплива на основе переработки биомассы высших водных растений, нами был проведен

скрининг целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Были отобраны штаммы микроскопических грибов *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma sp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, обладающие как высокой ферментативной активностью, так и усиленным биосинтезом ди-, трикарбоновых кислот, аминокислот.

В результате проведенных исследований было показано, что отобранные культуры микроорганизмов могут служить основой для разработки биотехнологии получения биотоплива на основе переработки биомассы высших водных растений относящихся к альтернативным источникам энергии второго порядка.

EXPLORATION ALTERNATIVE SOURCE FOR BIOFUEL PRODUCTION

Tashpulatov J.J., Shulman T.S., Zainitdinova L.I., Kukanova S.I.

Institute of microbiology, 7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Considerably increased interest is now paid to search of renewable energy sources, in particular to biofuel. Uzbekistan possesses certain resource potential, which may be exploited at development of biofuel producing technologies. Every year millions of tons of vegetative biomass (straw, wastes of cotton processing and food industries and so on) are accumulated in form of wastes, which may be utilized more efficiently. Another source of biomass may be higher water plants *Pistia stratiotes* and *Eichhornia crassipes*, which are used in biotechnology of industrial and household waste water treatment elaborated by the Institute of microbiology. These plants are characterized by high productivity, and by content of some nutrient compounds they overcome many water and ground plants. Moreover, they produce up to 90-135 tons of absolutely dry matter from 1 hectare of water surface per season. This biomass is practically not utilized now and may be used for biofuel (biogas and bioethanol) production. Application of higher water plants results in triple effect: cleansed water obtained as result of industrial and household sewages treatment may be used for technical needs; vegetative biomass may be converted into biofuel; and wastes of its production may serve as organic fertilizers.

We conducted screening of cellulose degrading microorganisms aiming identification of strains applicable in process of biofuel production based on conversion of higher water plants biomass. Strains of microscopic fungi *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma sp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus* were selected. Beside of high enzymatic activity, they also possess increased biosynthesis of di- and tricarboxylic acids and aminoacids.

It was established that selected microbial cultures may be used at development of biotechnologies for biofuel production on base of conversion of higher water plants biomass, which belong to alternative energy sources of second order.

НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В БИОТОПЛИВО

Винаров А.Ю., Соколов Д.П., Смирнов В.Н., Дирина Е.Н., Робышева З.Н.

Лаборатория «Технология промышленного биосинтеза» Vinarov@hotmail.com

ОАО «Госниисинтезбелок» Москва 109004. А. Солженицина, 27. tel. (495)9126732

Несмотря на снижение цен на углеводородное сырье проблема разработки более эффективных биотехнологий получения биоэтанола, биобутанола, биодизеля и биогаза в качестве альтернативного биотоплива, получаемого из возобновляемого растительного сырья и различных органических отходов является крайне актуальной.

Наряду с оптимизацией этанольной и бутанольной ферментацией за счет использования дешевых растительных отходов и совершенствования процессов их подготовки, удаления ингибиторов и получения жидкого субстрата, а также поиском высокопродуктивных штаммов, включая генетически модифицированные бактерии, важное значение имеет проблема биореакторного оформления процесса биосинтеза.

Нами разрабатывается новый подход к созданию анаэробных биореакторов, обеспечивающих значительное увеличение производительности по целевому продукту. Планируемый к созданию оригинальный биореактор (пилотная модель) реализует принцип адсорбционной иммобилизации клеток и, по нашей оценке, обеспечит в 4 - 5 раз ускорение процесса, что существенно улучшит экономику получения биоспиртов и снизит капитальные затраты на создание ферментеров.

Для повышения экономической рентабельности технологии биодизеля из рапсового и др. масла нами предложена комплексная безотходная схема получения биодизеля и др. ценных продуктов [1]. При этом, реализуется перспективное направление биоутилизации глицеринового отхода с синтезом полигидроксиалкоаноатов или полиглюкозы, сырья для биоразлагаемых пластиков, а также получение биогаза из отходов производства для энергообеспечения процессов при получении биодизеля.

Проблема эффективного использования городских и агропромышленных органических отходов для выработки дешевой энергии и решения экологических задач особенно актуальна. Проведенные нами исследования по интенсификации технологии метанового сбраживания органических отходов на примере навозных стоков, избыточного ила и осадка станций биоочистки с использованием мезофильных и термофильных культур позволили предложить новые микробные ассоциации, обеспечивающие значительное увеличение выхода биогаза. Так, добавка рекомендованной микробной ассоциации в виде «закваски» к навозному стоку позволила в 1,5-1,7 раза ускорить процесс сбраживания и образования биогаза мезофильными бактериями.

Т.о. рассмотренные нами разработки технологического и аппаратного направления позволят при их реализации существенно интенсифицировать технологии биотоплива и сделать их энергоэкономными и конкурентноспособными.

1. Проблемы и перспективы разработки биотехнологии и утилизации отходов производства биодизеля из растительного сырья / Е.Н. Дирина, А.Ю. Винаров, В.А. Быков. Ж. «Сельскохозяйственная биология». 2008, 3, 24-32

DIRECTIONS OF AN INTENSIFICATION OF PROCESSING OF ORGANIC WASTE IN BIOFUEL

A.Vinarov, D.Sokolov, V.Smirnov, E.Dirina, Z.Robusheva

The Scientific-Research Institute of Protein Biosynthesis, Laboratory "Technology of Industrial Biosynthesis" 109004, Moscow, Russia. Tel.912-67-32 Vinarov@hotmail.com

The problem of an intensification of technologies of **bioethanol**, **biobutanol** production includes both search new highly productive strains, and a problem of bioreactor design

optimization for increasing of spirit yield. We develop a new approach to creation of **anaerobic bioreactors** providing a substantial growth of productivity on a target product.

The original bioreactor planned to creation (pilot model) realizes a principle of adsorption immobilization of cells, and by our estimation, will provide in 4 - 5 times process acceleration that will essentially improve economy of bio-spirit production and will lower capital expenses for creation of bioreactors.

For increase of economic profitability of technology of a **biodiesel** from rape oil and other finish oils we suggested the complex scheme of a biodiesel and other valuable products production without waste [1]. Thus, the perspective direction of biorecycling of a glycerol waste with synthesis of poly-glucose and polyhydroxyalkanoates, as a raw material for biodecomposed plastics, and also of biogas production from technological wastes for power supply of processes at biodiesel producing is proposed.

The researches conducted by us on an intensification of technology of **methane (biogas)** fermentation of organic waste on an example of manure wastes, superfluous silt and a sewage from aeration stations with use of mezophile and thermophile cultures have allowed to propose the new microbial associations providing substantial growth of an exit of biogas. So, the additive of the recommended microbial association in a small quantity to a manure waste has allowed to accelerate in 1,5-1,7 times process of methane fermentation and biogas formations by mezophile bacteria. Also positive results are received for thermophile cultures at methane fermentation of sewage.

The workings out of a technological & apparatus direction considered by us will allow to intensify essentially of biofuel producing and to make these products more economical and competitive for their realization.

1. Problems and perspectives of technology of biodiesel production from agricultural waste /E.Dirina. A.Vinarov, V.Bukov / J. «Agricultural biology» 2008, 3, 24-32

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В РЕКОМБИНАНТНОМ ШТАММЕ *PENICILLIUM CANESCENS* НА ОСНОВЕ ПРОМОТОРА ГЕНА А-L-АРАБИНОФУРАНОЗИДАЗЫ

Волков П.В.¹, Рожкова А.М.¹, Сеницын А.П.^{1,2}

¹ Институт Биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, Россия

² Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Мицелиальный гриб *P.canescens* обладает повышенной способностью к синтезу и секреции таких мажорных гидролитических ферментов, как 1,4- β -ксилаза (*XylA*), β -галактозидаза (*BgaS*), α -L-арабинофуранозидаза (*AbfA*). В настоящее время разработаны системы экспрессии гомологичных и гетерологичных генов на основе регуляторных участков – промоторов и терминаторов генов *xylA* и *bgaS*. Однако индукция промоторов *xylA* и *bgaS* осуществляется различными сахарами- ксилозой

и арабинозой соответственно, что не позволяет осуществлять совместного культивирования рекомбинантных штаммов с измененными свойствами.

В нашей лаборатории была предложена новая система экспрессии в рекомбинантном штамме *P.canescens*, основанная на использовании нетранслируемых областей *abfA* гена. Применяя генно-инженерные методы, такие как инверсный ПЦР и независимое лигирование, был определен полинуклеотидный участок геномной ДНК *P.canescens*, соответствующий регуляторной области гена *abfA* (промотор *abfA* и терминатор *abfA*). На их основе был получен универсальный бинарный экспрессионный вектор pABF для клонирования генов целевых белков, с целью последующей плазмидной трансформации рекомбинантного штамма-реципиента *P.canescens* (PCA-10, NiaD⁻).

CONSTRUCTION OF SYSTEM GENES EXPRESSION IN RECOMBINANT STRAIN *PENICILLIUM CANESCENS* BASED ON THE GENE PROMOTER α -L-ARABINOFURANOSIDASE

Volkov P.V.¹, Rozhkova A.M.¹, Sinitsyn A.P.^{1,2}

¹*A.N. Bach Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia*

²*Chemical Department, M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

P.canescens has enhanced ability of synthesizing and secreting of major hydrolytic enzymes like 1,4-xylanase (XylA), β -galactosidase (BgaS), α -L-arabinofuranosidase (AbfA). Nowadays the expression systems of homologous and heterologous genes have been developed based on regulation areas such as promoters and terminators genes of *xylA* and *bgaS*. However the induction of *xylA* and *bgaS* promoters is carried out by different sugars - xylose and arabinose, respectively. This causes difficulties during co-cultivation processes of recombinant strains with the changed properties.

The new system of expression in *P.canescens* recombinant strain based on application of *abfA* gene untranslated areas was proposed in our laboratory. Polynucleotide area genomic DNA of *P.canescens* which corresponded to the regulation gene areas *abfA* (promoter *abfA* and terminator *abfA*) was defined by means of gene-engineering methods such as inverse PCR and independent ligation. On this basis the universal binary expression vector pABF has been obtained for cloning target proteins genes to subsequently achieve plasmids transformation recombinant strain-recipient *P.canescens* (PCA-10, NiaD⁻).

**СЕКЦИЯ 7
SECTION 7****БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ И БИОПОВРЕЖДЕНИЯ
BIODEGRADABLE POLYMERS AND BIODETERIORATIONS****УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS****БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ
И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ****Попов А.А.**

*Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики
им. Н.М.Эмануэля РАН, г. Москва, 119334, ул. Косыгина 4.*

Актуальной проблемой химии высокомолекулярных соединений является задача создания биоразлагаемых полимерных композиций на основе синтетических и природных полимеров. Особенно важен поиск путей придания биоразлагаемых свойств полиолефинам, естественное разложение которых длится многие десятилетия.

Нами было изучено влияние природных добавок (крахмал, целлюлоза, соевая мука, отходы деревообрабатывающей, сельскохозяйственной и пищевой промышленности) на структуру, свойства и способность к биоразложению полиолефинов (полиэтилен, полипропилен, сополимеры этилена с пропиленом и сополимеры этилена с винилацетатом, смеси полиэтилена и полипропилена). Кроме этого, исследовано влияние добавок биоразлагаемых полимеров класса полигидроксibuтиратов – поли-3-гидроксibuтирата. Рассмотрено воздействие различных факторов окружающей среды (микробицеты, газообразные и жидкие агрессивные среды, световое и температурное воздействие и др.).

Выявлены основные факторы, определяющие способность изучаемых композиций к биодegradации: структура синтетического полимера, природа добавки и степень ее дисперсности. Установлена существенная роль морфологии полученных смесевых материалов.

**BIODECOMPOSED POLYMERIC COMPOSITIONS ON THE BASIS OF SYNTHETIC AND
NATURAL POLYMERS.****Popov A.A.**

*Establishment of the Russian academy of sciences Institute of biochemical physics it. N.M.Emanuelja of
the Russian Academy of Science, Moscow,
119334, street Kosygina 4.*

Actual problem of chemistry of high-molecular connections is the problem of creation of biodecomposed polymeric compositions on the basis of synthetic and natural polymers. Search of ways of giving of biodecomposed properties polyolefins which natural decomposition lasts many decades is especially important.

We had been studied influence of natural additives (starch, cellulose, a soya flour, waste woodworking, agricultural and the food-processing industry) on structure, properties and ability to biodecomposition polyolefins (polythene, polypropylene, copolymers ethylene with propylene and copolymers ethylene with vinylacetate, mixes of polythene and polypropylene). Besides influence of additives of biodecomposed polymers of a class polyhydroxybutyrate's - whether-3- polyhydroxybutyrate is investigated. Influence of various factors of an environment (micromycetes, gaseous and liquid excited environments, light and temperature influence, etc.) is considered.

The major factors defining ability of studied compositions to biodegradation are revealed: structure of synthetic polymer, the nature of the additive and a degree of its dispersiveness. The essential role of morphology received смесевых materials is established.

ДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Штильман М.И.

Центр «Биоматериалы»,

Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева,

Москва, Миусская пл. 9, shtilmanm@yandex.ru

Важность процесса биодegradации для изделий из материалов различного типа – медицинские изделия, разрушаемые изделия общехозяйственного назначения, проблема биоповреждения.

Аспекты терминологии в области биодegradации. Типы процессов, определяющих протекание биодegradации. Особенности строения полимеров, влияющие на их склонность к биодegradации. Конструирование биодegradуемых полимеров.

Биоразрушение изделий из материалов различного типа – полимеров, неорганических материалы, металлов.

Биодegradация медицинских изделий. Биодegradуемые и небидegradуемые медицинские изделия. Процессы, определяющие распад объектов в среде живых тканей. Типы полимеров, используемые для создания биодegradуемых изделий медицинского назначения.

Основные типы биодegradуемых полимерных материалов общего назначения - природные биодеструктурируемые полимеры, синтетические полимеры, способные к биодеструкции, композиционные материалы, содержащие биодegradуемые компоненты, биоокисляемые композиции.

Проблемы в области создания полимерных материалов, способных к биодegradации – оптимизация химического строения, экономические и производственные проблемы.

1. Shtilman M.I. Polymeric biomaterials. VSP: Utrecht-Boston.-2003 – 293 P.
2. Штильман М.И. Полимеры медико-биологического назначения. – М.: Академкнига, 2005.- 415 С.
3. Биосовместимость. / Ред. В.И.Севастьянов. М., 1999. – 368 с.

DEGRADED POLYMERIC SYSTEMS, PROSPECTS OF USE

Shtilman M.I.

Center "Biomaterials", D.I.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Miussskaya Sq./9, shtilmanm@yandex.ru

Importance of process of biodegradation for articles from materials of various type – the medical products, destroyed products for common application, a biocorrosion problem.

Aspects of terminology in the field of biodegradation. Types of the processes defining course of biodegradation. Features of a structure of the polymers, influencing their propensity to biodegradation. Designing of biodegraded polymers.

Biodegradation of products from materials of various type – polymers, inorganic materials, metals.

Biodegradation of medical products. Biodegraded and nonbiodegraded medical products. The processes defining disintegration of objects in the environment of living tissues. The types of polymers used for creation of biodegradable products for medical use.

The basic types of biodegraded polymeric materials for general application - natural indestructible polymers, the synthetic polymers capable to биодеструкции, the composite materials containing biodegraded components, biooxidized compositions.

Problems in the field of creation of the polymeric materials capable to biodegradation – optimisation of a chemical structure, economic and workplace issues.

1. Shtilman M.I. Polymeric biomaterials. VSP: Utrecht-Boston.-2003 – 293 P.

2. Shtilman M.I. Polymers for medico-biological use, M.:Academkniga, 2005-415 P.

3. Biocompatibility. / Ed. V.I.Sevastyanov, M.: 1999. – 368 P.

НАНОЧАСТИЦЫ ИЗ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ КАК НОСИТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Гельперина С.Э.^{1,2}, Швец В.И.²

¹ ООО «Научно-производственный комплекс «Наносистема», Москва

² Московская академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова

Разработка наносомальных форм для известных лекарственных веществ (ЛВ) является конкурентоспособной альтернативой традиционным технологиям создания новых препаратов. Способность к биодegradации предопределяет возможность различных путей введения полимерных наночастиц (НЧ), в том числе и внутрисосудистого. При введении в организм НЧ существенно изменяют биораспределение ЛВ и таким образом могут оптимизировать их воздействие на организм, расширяя спектр действия и/или снижая токсичность.

Как показано на примере наносомальных форм доксорубина, способность НЧ преодолевать гематоэнцефалический барьер открывает новые возможности для неинвазивной химиотерапии опухолей мозга, то есть позволяет расширить спектр действия этого известного препарата. Более того, применение НЧ позволяет снизить кардиотоксичность доксорубина, препятствуя его поступлению в миокард.

Наносомальная форма обеспечивает двукратное повышение эффективности антибактериальных антибиотиков - моксифлоксацина и рифампицина - при лечении экспериментального туберкулеза. Этот эффект достигается в результате оптимизации биораспределения антибиотиков как на

клеточном уровне, так и на уровне организма. Так применение НЧ позволяет повысить концентрации антибиотика в очаге инфекции – легких, а также в инфицированных макрофагах.

Применение НЧ также позволяет значительно повысить содержание трудно растворимых субстанций в водной фазе. Таким образом, эта технология может быть использована и для создания инъекционных лекарственных форм.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности создания наносомальных форм ЛВ, принадлежащих к различным фармакотерапевтическим группам.

DRUG DELIVERY SYSTEMS BASED ON NANOPARTICLES OF BIODEGRADABLE POLYMERS

S.E. Gelperina^{1,2}, V.I. Shvetz²

¹ *Nanosystem LTD, Moscow, Russia*

² *Moscow M.V. Lomonosov Academy of Fine Chemical Technology, Moscow, Russia*

Development of the nanoparticulate formulations of the established substances is a competitive alternative to the traditional drug design. Biodegradability of the polymeric nanoparticles (NP) ensures feasibility of their administration by different routes, including intravenous or intra-arterial routes. Binding to the NP considerably alters the drug biodistribution and thus can extend the drug activity spectrum or/and decrease the unwanted side effects.

Thus ability of the polymeric NP with the surface modified by certain surfactants to circumvent the blood-brain barrier opens up new possibilities for the non-invasive chemotherapy of brain tumours using doxorubicin. This drug cannot reach the brain in the free form; hence, binding of doxorubicin to the NP extends the spectrum of its activity. Moreover, the NP decrease the uptake of doxorubicin in the myocardium, which contributes to the low cardiotoxicity of the nanoparticulate formulation.

Binding of antibacterial antibiotics, i.e. rifampin and moxifloxacin, to the NP enables two-fold increase of their efficacy against experimental tuberculosis. This effect is achieved due to optimization of the biodistribution of these drugs, both on the cellular and body level. Thus the nanoparticulate formulation enhances the drug concentration in the target organ, i.e. lungs, as well as in the infected macrophages.

Encapsulation of the poorly-soluble drug substances in the polymeric NP enables a considerable increase of the amount of these substances that can be introduced into the aqueous phases. Therefore, this approach is promising for the development of injectable formulations of the poorly-soluble substances.

The above facts provide evidence of the efficacy of the nanoparticulate formulations of the drugs belonging to different pharmacotherapeutic groups.

ПОСЛЕДСТВИЯ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ И КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Крыленков В.А.¹, Полтаруха О.П.²

¹ *Санкт-Петербургский государственный университет,*

² *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН*

Микроорганизмы, из-за их малых размеров и огромного количества, имеют весьма большую поверхность контакта с минеральными и органическими субстратами, что определяет не только суперэффективную биохимическую и физико-механическую деятельность микробов во множестве

элементарных процессов деградации субстратов, но и обуславливает их мощь как биодеструкторов материалов и конструкций, создаваемых человеком. Быстрые темпы изменчивости как отдельных микроорганизмов, так и бактериально-грибных ассоциаций, а также модификации видового состава микробных сообществ обусловлены нарушением сложившихся естественных эколого-ценотических механизмов поддержания гомеостаза биосферы вследствие антропогенного разрушения и загрязнения ландшафтов на территориях городов и других человеческих поселений. Например, наиболее богатыми по видовому составу являются пробы бактерий и микроскопических грибов, взятые с загрязненных органикой бетонных конструкций и из натеков различного состава в местах просачивания влаги через строительные материалы, причем, большинство (80%) выявленных видов биодеструкторов считаются условными (потенциальными) патогенами человека, как, например, микромицеты родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Acremonium*. Микробы, содержащиеся в строительных конструкциях, в отделочных и защитных материалах оседают на коже или попадают через легкие и кровь, а также с пищей в организм человека. Вследствие ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки в помещениях и в других изолированных средах обитания людей, а также в результате резкого падения иммунной реактивности организма человека возник целый ряд плохо диагностируемых и опасных для жизни людей заболеваний. Нельзя исключить проявления антропогенно-очаговых инфекций, возбудителями которых могут быть патогенные для человека сообщества микроорганизмов-деструкторов, сформировавшиеся на различных материалах и конструкциях в процессе адаптивной эволюции в измененных экосистемах городской среды и, даже, в изолированных поселениях человека в суровых условиях высоких широт.

CONSEQUENCES OF BIODETERIORATION OF INFRASTRUCTURAL OBJECTS AND CONSTRUCTION MATERIALS IN THE METROPOLISES

Vyatcheslav A. Krylenkov¹, Oleg P. Poltarukha²

¹ *The St. Petersburg State University*

² *A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences*

Because of the small size and large quantities microorganisms have a big surface of contact with mineral and organic substrates. As a result, microbes are extremely effective both biochemically and mechanically in a) degrading various substrates and b) destructing manmade materials and constructions. Rapid variability of microorganisms, bacterial and fungal clusters as well as modification of structural types of micro-biotic communities are caused by disturbed homeostasis of biosphere as a result of anthropogenic destruction and pollution in big cities. For example, the largest number of structural types of bacteria and microscopic fungus is found in probes taken from organically polluted concrete structures and places of leaks through construction materials. The majority (80%) of biodestructing types of microorganisms in such probes are considered potential human pathogens with *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Acremonium* among them. The microbes from building constructions and finishing materials settle on skin and get through lungs, blood and/or with food into human body. Many difficult to diagnose and dangerous for human life diseases have resulted from deteriorating sanitary and epidemiologic conditions indoors as well as weakening human immune defense mechanisms. It is therefore logical to assume that in the process of adaptive evolution biodestructing microorganisms might also become causative agents for anthropogenic focal infections.

ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гумаргалиева К. З., Калинина И.Г.

Учреждение Российской академии наук Институт химической физики им. Н. Н. Семенова РАН (ИХФ РАН), 119991 г. Москва, ул. Косыгина, 4

Исследование процессов физико – химических превращений синтетических и природных полимерных материалов в условиях воздействия различных факторов окружающей среды и моделирующих их систем, в частности биофакторов, является фундаментальной задачей науки о материалах как при решении вопросов их биостойкости, так и получении биоразлагаемых изделий.

Знание механизма процессов биодеструкции или относительной биостойкости под действием агрессивных или инертных биологических сред должно позволить прогнозировать изменение функциональных параметров, а также находить способы увеличения или ускорения «времени жизни» полимерного материала.

В предлагаемой работе рассмотрены макрокинетические закономерности деструкции полимерных материалов различных классов (полиолефины, полиамиды, полигликолиды, полисилоксаны, полиуретаны и др.) при взаимодействии с биологическими средами и микроорганизмами.

Установлены три стадии взаимодействия поверхности полимерного материала с биологической средой: адгезия (адсорбция), рост биомассы и непосредственно деструкция в результате утилизации его в качестве источника питания, либо в результате действия продуктов жизнедеятельности микроорганизмов – метаболитов. Адгезионные параметры такие как сила адгезии ($F_{50\%}$) и число адгезии (γ) определялись центрифугальным методом.

Благоприятные условия адгезии клеток микроорганизмов способствуют процессу накопления биомассы, которую можно количественно оценивать с помощью эффективной константы скорости роста, определяемой «средством» полимерного материала как с поверхности, так и по объему к данному типу микроорганизма. Деструкция полимеров после воздействия микроорганизмов определялась традиционными методами (потерей массы, термоаналитическими и физико – механическими).

Показано, что в общем случае биостойкость определяется силой адгезии, ростом биомассы и эффективными константами распада доступных химических связей.

Таким образом, установлено, что исследование кинетических закономерностей макрокинетических процессов как адгезия, биообрастание, биодеструкция позволяет моделировать механизм сложного процесса как биоразрушения, так и биостойкости.

PHYSICOCHEMICAL GROUNDS FOR BIODEGRADATION OF POLYMERIC MATERIALS

Gumargaliev K.Z. and Kalinina I.G.

*N.N. Semenov Institute of Chemical Physics (ICP RAS), Russian Academy of Sciences
4 Kosygin Street, 119991 Moscow, Russian Federation*

The study of physicochemical transformation processes of synthetic and natural polymeric materials impacted by various environmental factors and systems simulating them, biofactors, in particular, is the urgent task of the materials science for both solving of their biological resistance and obtaining of biodegradable articles.

Understanding of biodegradation mechanism and relative biological resistance under the impact of aggressive or inert biological media shall allow forecasting of changes in the functional parameters, and finding of methods increasing and accelerating the “lifetime” of the polymeric material.

In this work we discuss macrokinetic regularities that rule degradation of polymeric materials of various classes (polyolefins, polyamides, polyglycolides, polysiloxanes, polyurethanes, etc.) during their interaction with biological media and microorganisms.

Three stages of interaction between the polymeric material surface and biological medium are determined: adhesion (adsorption), biomass growth, and degradation itself as a result of utilization of the polymeric material as the source of feeding or as a result of impact of life products of microorganisms - metabolites. Adhesive parameters, such as adhesion force ($F_{50\%}$) and adhesion number (γ), were determined by the centrifugation method.

Favorable conditions of adhesion of microorganism cells promote accumulation of biomass, which may be estimated by quantity using the effective growth rate constant, determined by the “affinity” of the polymeric material to this particular type of microorganisms, both on the surface and in the volume of the material. After the impact of microorganisms, degradation of polymers was determined by traditional methods (mass loss, thermoanalytical and physicomechanical methods).

As shown, in the general case, biodegradation is determined by the adhesion force, biomass growth and effective decay constants of accessible chemical bonds.

Thus, it is found that the study of kinetic regularities of macrokinetic processes, which are adhesion, biological overgrowth, and biodegradation, allows simulation of mechanism of a complex process, such as biodegradation or bioresistance.

КОМПЛЕКСНЫЕ ФУНГИЦИДНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ

Кузикова И.Л., Медведева Н.Г., Сухаревич В.И.

*Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН,
197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная, 18*

Повышенную опасность для окружающей среды представляют многие химические вещества, используемые в качестве средств защиты от микробных повреждений. Эта проблема усугубляется возникновением у грибов резистентности к фунгицидам, что вызывает необходимость увеличения их норм расхода и частоты применения, а также появлением в антропогенном сообществе грибов с повышенной потенциальной патогенностью. Известно, что под действием фунгицидов возможно не только ингибирование, но и стимуляция синтеза метаболитов, являющихся, с одной стороны, факторами биоповреждений, а с другой, способствующих возрастанию потенциальной патогенности грибов.

Решение проблемы снижения степени экологической нагрузки на окружающую среду возможно путем повышения эффективности применяемых фунгицидов за счет использования их в комплексе с веществами, усиливающими их биоцидную активность, а также обладающими свойством ингибировать образование тех метаболитов у грибов, которые генерируют защитные и, в том числе, патогенные свойства. На примере таких фунгицидов, как метацид, трилан, катамин АБ, оксихинолят меди, салициланилид, показано, что одним из способов снижения их биоцидной концентрации, почти на порядок, является повышение к ним чувствительности грибов при комплексном использовании с ПАВ. Сочетанное использование ПАВ и фунгицидов позволяет снижать образование метаболитов у грибов, относящихся не только к факторам биоповреждений, но и к факторам вирулентности.

COMPLEX FUNGICIDAL PRESERVATIVES FROM BIODETERIORATIONS

Kuzikova I.L., Sucharevich V.I., Medvedeva N.G.

*Institution of Russian Academy of Sciences Saint-Petersburg Scientific-Research Centre for Ecological Safety RAS (SRCES RAS),
1971110, Saint-Petersburg, Korpusnaya str. 18*

Chemical substances, applied as preservatives from microbiol deteriorations possess an increased danger for the environment. The problem is aggravated by the appearance of fungi with a higher potential pathogenicity in anthropogenic cenosis and the development of resistance to fungicides in fungi. It induces the necessity for increase of consumption rate and application frequency of fungicides. It is known that fungicides increase the production of metabolites with a protective function in fungi. On the one hand these metabolites are factors of biodeterioration and on the other hand they promote an increase of potential pathogenicity of fungi

One way to address the problem of ecosystem load decrease is an improvement of the effectiveness of applied fungicides by using complex preparations. The preparations combine fungicides and substances which enhance fungicides biocide activity and are able to inhibit the production of metabolites that generate protective properties, including pathogenic properties in fungi. Our results have shown that one of the methods to the decrease biocide concentration of such fungicides: methacid, catamine AB, trilan, cooper oxyquionalate, salicilanilid, (nearly by one order), is an enhancement of fungi susceptibility to fungicides by a complex use with surface active substances. The combination of fungicides with surface active substances makes it possible to decrease the production of metabolites that are both biodeterioration factors and virulence factors.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Пехташева Е.Л., Ермилова И.А., Неверов А.Н., Сергеев К.В., Лусинян И.В.

Российская экономическая академия им. Г.В.Плеханова

(кафедра товароведения и товарной экспертизы),

115998, г.Москва, Стремянный пер., д.3.

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт хлопчатобумажной промышленности» (ЦНИХБИ),

119071, г. Москва, ул.Орджоникидзе, д.12

Микроорганизмы способны вызывать повреждения текстильных волокон различного происхождения, снижая тем самым их качество. Повреждения волокон можно выявить при микроскопическом анализе, так как внешне волокна сохраняют нормальный вид. Возникновение повреждений натуральных и химических волокон различно, однако их внешние проявления в основном сходны.

Все типы повреждений текстильных волокон, вызываемых микроорганизмами, можно разделить на три класса. Класс А (x_1): характеризуется совокупностью начальных изменений поверхности волокна — обрастание. Класс В (x_2): объединяет более сильные проявления деструкции — вздутия, утонения, повреждения стенки. Класс С (x_3): включает расслоение, распад волокна. С целью количественной оценки степени повреждения текстильных волокон проф. Ермиловой И.А. разработан метод, основанный на изучении макроструктуры текстильных волокон с помощью световой микроскопии и количественном учете этих повреждений. Этот метод оценки биодеструкции хлопковых волокон

положен в основу ГОСТ Р 53030-2008 «Волокно хлопковое. Методы определения клейкости и бактериально-грибкового заражения», разработанного ФГУП ЦНИХБИ.

Для количественной оценки биоповреждения текстильных волокон рассчитывается показатель деструкции волокна по формуле $K = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3$, где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - коэффициенты весомости повреждений классов А, В, С соответственно ($\alpha_1=0,002, \alpha_2=0,025, \alpha_3=0,255$). Изменение показателя деструкции волокна в интервале $0 < K < 0,3$ соответствует начальным изменениям поверхности волокна; $0,3 < K < 3,55$ соответствует деструкции не только поверхности, но и внутренних участков волокон; $3,55 < K < 42,25$ соответствует глубокой биологической деструкции структуры волокна на всех его уровнях.

DETERIORATION OF FIBROUS MATERIALS BY MICROORGANISMS

Pekhtasheva E.L., Ermilova I.A., Neverov A.N., Sergeev K.V., Lusiyan I.V.

Plekhanov Russian Economic Academy (Department of Commodity Research and Expertise), Stremyanny per. 3, Moscow 115998.

FGUP "Central Research Institute of Cotton Manufacture" (CRICM), Ordzhonikidze 12, Moscow 119071

The quality of textile fiber of various origination can be reduced by the damage caused by microorganisms. Fiber damage is detected by microscope analysis, as to the eye fiber retains a normal look. The origin of damage to natural and chemical fibers differs, but their exterior appearance is generally similar.

All types of damage to textile fiber, caused by microorganisms, may be divided in 3 groups: Group A (x_1): characterised by aggregation of initial change of surface of the fiber – accretion. Group B (x_2): combines stronger destruction manifestation – bulging, thinning, side damage. Group C (x_3): includes delamination, fiber disintegration. For the purpose of the quantitative assessment of the textile fiber destruction degree, a method based on research of macrostructure of textile fiber by the instrumentality of light microscopy and quantitative count of these damages was developed by prof. Ermilova I.A. GOST R 53030-2008 "Cotton Fiber. Methods of Determination of Stickiness and Bacteria- Fungus Infection", worked out by FGUP CRICM was based on above mentioned method of cotton fiber biodeterioration assessment.

For the purpose of quantitative evaluation of textile fiber biodeterioration, the index of fiber destruction is calculated according to the formula: $K = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3$, where $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – coefficients of ponderability of damage of classes A, B, C accordingly ($\alpha_1=0,002, \alpha_2=0,025, \alpha_3=0,255$). Alteration of the index of fiber destruction within the interval $0 < K < 0,3$ corresponds to initial alterations of fiber surface; $0,3 < K < 3,55$ corresponds to destruction of not only the surface, but also inner fields of fiber; $3,55 < K < 42,25$ corresponds to deep biological destruction of fiber structure on all its levels.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗРУШИТЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОТ БИОКОРРОЗИИ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ Г.МОСКВЫ

Покровская Е.Н.¹, Ковальчук Ю.Л.²

¹Федеральное агентство по образованию Московский государственный строительный университет, 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26;

²Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, 33

С 2001 года проводятся микологические исследования объектов инфраструктуры и исторических памятников г. Москвы. Обследованы 1-ая городская больница им. Пирогова, корпус №2; памятник архитектуры постройки 1912 г. по М. Власьевскому пер, дом 4; музей архитектуры им. Щусева; жилой дом постройки 1902 г. на Б.Ордынке; дом-музей Щепкина, храмовые памятники – храм Воскресения Христова в Сокольниках; храм Иоанна Богослова; церковь Святой Троицы в Листах и др. На конструкциях из кирпича, бетона, белого камня и древесины концентрация жизнеспособных спор биоразрушающих микроорганизмов достигала 232 спор/см², общее количество колониеобразующих единиц биоразрушителей - КОЕ до $9 \cdot 10^7$. Это свидетельствует о высокой степени поражения зданий и сооружений плесневыми грибами и другими биоразрушителями. Наибольшей биокоррозии подвержены конструкции из древесины и штукатурный поверхностный слой. Доминирующие виды биоразрушителей - *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Stemphylium* и др. Установлена зависимость степени разрушающего действия микроорганизмов концентрации их жизнеспособных спор. Исследование механизма разрушения показало наличие кислых сред в местах с биокоррозией. С целью подавления процессов биокоррозии и увеличения долговечности конструкций зданий и сооружений г.Москвы были разработаны и апробированы биозащитные составы: МИПОР (ТУ 2435-001-47366993-01), МГСУ (ТУ 2435-002-02066523-2005). Составы прошли экспертизу экспертной комиссии по новой технике, применяемой в строительстве, в департаменте городского строительства г. Москвы. После обработки биоповрежденных конструкций составами МИПОР и МГСУ на обследованных участках зданий и сооружений повторные микологические анализы роста биоразрушителей не выявили.

RESEARCH OF BIODESTROYERS AND METHODS OF PROTECTION AGAINST BIOCORROSION OF OBJECTS OF AN INFRASTRUCTURE AND HISTORICAL MONUMENTS OF OF MOSCOW

Pokrovskaya E.N.¹, Kovalchuk J.L.²

¹Moscow state building university by training, 129337, Moscow, Yaroslavl highway, 26;

²A.N. Severtzov Institute of Ecology and Evolution RAS, 119071, Moscow, Leninsky prospectus, 33.

Since 2001 are spent micological researches of objects of an infrastructure and historical monuments of Moscow. Are surveyed 1st city hospital of Pirogova, the case №2; a monument of architecture of construction of 1912 on M.Vlasevsky lane, the house 4; Schusev's museum of architecture; an apartment house of construction of 1902 on B.Ordynke; Schepkin's house-museum, temple monuments - a temple of Revival Christ's in Sokolniki; John Bogoslova's temple; church of the Sacred Trinity in Sheets, etc. On designs from a brick, concrete, a white stone and wood concentration viable dispute of biodestroying

microorganisms reached 232 spore/sm², total microorganisms of biodestructors - to 9·10⁷. It testify to high degree of defeat of buildings and constructions mouldy mushrooms and other biodestructors. Designs from wood and a plaster blanket are subject to the greatest biocorrosion. Dominating kinds of biodestructors - Penicillium, Aspergillus, Mucor, Trichoderma, Stemphillum, etc. dependence of degree of destroying action of microorganisms of their concentration viable dispute is established. Research of the mechanism of destruction has shown presence of sour environments in places with biocorrosion. For the purpose of suppression of processes of biocorrosion and increase in durability of designs of buildings and constructions of Moscow bioprotective structures have been developed and approved: MIPOR (THAT 2435-001-47366993-01), MGSU (THAT 2435-002-02066523-2005). Structures have passed examination of a commission of experts on the new technics applied in building, in department of city building of Moscow. After processing of the biodamaged designs by structures MIPOR and MGSU on the surveyed sites of buildings and constructions repeated mouldy growth analyses biodestructors have not revealed.

ПОСТЕРЫ POSTERS

ОЦЕНКА ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА В ЖИДКИХ СРЕДАХ

Вы Т.Б.Х.¹, Агзамов Р.З.¹, Копьев Р.А.², Сироткин А.С.¹

¹ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет»,
Россия, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68

²ООО «КамаПолимер»

В связи с постоянно возрастающими объемами производства полимеров, приводящих к загрязнению окружающей среды, процессы их переработки и утилизации приобретают все более актуальное значение. Одним из путей решения этой проблемы является создание биоразлагаемых полимерных материалов путем смешения синтетических и природных полимеров.

В настоящей работе исследовались процессы деструкции в жидких средах полимерных пленок на основе полиэтилена, модифицированного крахмалом и биогенными добавками органической и неорганической природы.

Образцы полимерных пленок помещались в мясопептонный бульон для накопления биомассы на поверхности полимеров. В качестве инокулята использовалась смешанная популяция почвенных микроорганизмов. По завершении этапа накопления биомассы полимерные пленки помещались в модифицированную среду Раймонда для культивирования углеводородокисляющих микроорганизмов. Контролем служили полимерные пленки, помещенные в дистиллированную воду.

В процессе разрушения пленок исследованы изменения характеристик жидких сред. Наряду с этим, изучено изменение свойств самих полимерных материалов.

Показано, что решающую роль в деструкции полимерных пленок в жидких средах играет гидролиз, способствующий развитию биологической активности микроорганизмов, потребляющих компоненты полимерного материала. В результате этого отмечено уменьшение относительного удлинения при разрыве на 60 % и уменьшение прочности при растяжении на 40 % по сравнению с исходными образцами полимерных пленок.

ASSESSMENT OF POLYMERIC COMPOSITIONS ON THE BASIS OF POLYETHYLENE DESTRUCTION IN LIQUID MEDIUM

Vu T.B.H.¹, Agzamov R. Z.¹, Kopiov R. A.², Sirotkin A.S.¹

¹ *Kazan state technological university,*

Russia, 420015, Kazan, K. Marks st., 68

² *«KamaPolimer» ltd*

In connection with constantly increasing volumes of manufacture of the polymers leading to environmental contamination, processes of their recycling get more and more an actual meaning. One of the decisions of this problem is creation of biodestructed polymeric materials by mixture of the synthetic and natural polymers.

In this work destruction of polymeric films on the basis of the polyethylene modified by starch and biogene additives of mixed structure in liquid medium was investigated.

Films of polymeric materials were located in beef-extract broth for biomass accumulation on a surface of polymers. The mixed population of soil microorganisms was inoculum. After termination of a stage of biomass accumulation films were located in modified Raimond-medium for hydrocarbon oxidizing microorganisms. The polymeric films placed in distilled water served as the control.

In the course of the films destruction changes of characteristics of liquid mediums are investigated. The changes of properties of polymeric materials are studied.

It is shown, that the main role in the polymeric films destruction in liquid medium is played by hydrolysis, promoting development of biological activity of microorganisms, consuming components of a polymeric material. As a result of it is a reduction of tensile strain at rupture on 60 % and strength reduction at a stretching on 40 % in comparison with initial polymeric films.

ПОРИСТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ГИДРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И ПРОИЗВОДНЫХ КРАХМАЛА

Фомина А.П.¹, Артюхов А.А.¹, Голунова А.С.¹, Лесовой Д.Е.², Штильман М.И.¹

¹ *РХТУ им.Д.И.Менделеева, УНЦ «Биоматериалы»*

125047 Москва, Миусская площадь 9,

² *МГУ им. М.В. Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины,*

117192 Москва, Ломоносовский пр., д. 31, корп. 5

Полимерные гидрогели, в силу своих уникальных свойств (высокая биосовместимость, набухаемость в водных растворах, способность к биодegradации, эластичность, и т.д.), широко применяются в медицине и смежных с ней областях в качестве имплантатов, подложек в клеточной инженерии, материалов для заполнения послеоперационных полостей и др. Проблема создания новых гидрогелевых материалов с улучшенными свойствами по-прежнему стоит перед учёными, работающими в области создания полимерных биоматериалов.

В качестве объектов исследования для создания материалов с заданными скоростями биодegradации нами были выбраны производные крахмала, поливинилового спирта и их смеси. При различных условиях нами были синтезированы несколько серий изотропных и анизотропных полимерных гидрогелей. В результате исследования процесса гелеобразования были выявлены оптимальные условия получения целевых продуктов. Также изучалась кинетика модификации производных крахмала и поливинилового спирта.

Проведенные биологические испытания показали отсутствие токсичности и высокую биосовместимость разработанных гидрогелевых материалов. Было продемонстрировано, что при контакте с живыми тканями организма синтезированные гидрогели практически не вызывали воспалительной реакции и полностью деградировали, замещаясь тканями организма. Скорость биодеградации определялась количественным составом полимерных гидрогелей, а также характером и степенью развитости пористой структуры и составляла от 2-х до 6-ти месяцев.

POROUS POLYMERIC HYDROGELS ON THE BASIS OF POLYVINYL ALCOHOL AND STARCH DERIVATIVES

Fomina A.P.¹, Artyukhov A.A.¹, Golunova A.S.¹, Lisovyy D.E.², Shtilman M.I.¹

¹*D. I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Research and teaching center “Biomaterials” 125047, Moscow, Miusskaya Square, 9*

²*M. V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of fundamental medicine, 117192 Moscow, Lomonosov Prospect, House 31, Building 5*

Polymeric hydrogels owing to their unique properties (high biocompatibility, swelling ability in water solutions, ability to biodegradation, elasticity, etc.) are widely applied in medicine and allied sciences in the capacity of implants, substrates in cellular engineering, materials for filling of postoperative cavities, etc. The problem of creation new hydrogel materials with the improved properties still faces to the scientists, working in the field of creation of polymeric biomaterials.

As objects of research for creation materials with the set speeds of biodegradation we have chosen derivatives of starch, polyvinyl alcohol and their mixtures. Under various conditions we had been synthesized some series of isotropic and anisotropic polymeric hydrogels. The process of gelation has been investigated in order to define the optimum conditions of reception of target products. Also it was studied modification kinetics of derivatives of starch and polyvinyl alcohol.

The carried out biological tests have shown absence of toxicity and high biocompatibility of developed hydrogel materials. It has been shown that at contact to organism living tissues the synthesized hydrogels practically did not cause inflammatory reaction, and completely degraded, being replaced with organism tissues. Speed of biodegradation was defined by character, degree of development of porous structure, quantitative composition of polymeric hydrogels and made from 2 about 6 months.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БИОДЕСТРУКЦИЮ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА И ПРИРОДНЫХ ДОБАВОК

Хватов А.В., Попов А.А.

Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва, 119334, ул. Косыгина 4

В настоящее время существует большое количество работ, посвященных созданию биоразлагаемых композитов, описаны способы получения и сферы их возможного применения, описаны микромицеты, которые могут разрушать данные смеси. Но не решен ряд вопросов, касающихся изменений, происходящих в надмолекулярной структуре и свойствах при введении природной добавки, а также в результате длительного воздействия факторов окружающей среды

(кислорода, температуры, влаги, микромицет). Применение совокупности физико-химических, физико-механических, а также методов, принятых в микологии, позволяет расширить представления о биоконверсии композиционных материалов.

Целью работы являлось создание, изучение структуры и свойств новых композиционных материалов на основе полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) и природных добавок (ПД). Моделирование влияния факторов окружающей среды (кислород, температура, агрессивная среда, микромицеты) на биodeградацию полимера и выявление изменений, происходящих в полимерной матрице, дает возможность оценить вклад каждого конкретного фактора на биоконверсию материала.

Изучен эффект длительного воздействия различных факторов окружающей среды на надмолекулярную структуру полимерной матрицы. Установлено, что термоокисление, водопоглощение и воздействие микромицет оказывают различное влияние на надмолекулярную структуру: при термоокислении деструкция проходных цепей приводит к некоторому увеличению кристаллической фазы (~на 3,5%), при пластифицирующем воздействии воды – к заметному увеличению (~на 9%), в то время как воздействие микромицет заметно разупорядочивает надмолекулярную структуру полиэтиленовой матрицы, снижая степень кристалличности (~на 5%) и совершенство кристаллов ПЭНП.

INFLUENCE OF FACTORS OF ENVIRONMENT ON BIODEСТРУКЦИЮ COMPOSITIONS ON THE BASIS OF POLYETHYLENE AND NATURAL ADDITIVES

Khvatov A.V., Popov A.A.

Establishment of the Russian Academy of Sciences N.M. Emanuel Institute of biochemical physics RAS, Moscow, 119334, st. Kosygina 4.

Now there is a considerable quantity of the works devoted to creation of biodecomposed composites, ways of reception and sphere of their possible application are described, described micromycetes which can destroy the given blends. But some question, the concerning changes occurring in supramolecular structure and properties at introduction of the natural additive, and also as a result of long influence of factors of environment (oxygen, temperature, a moisture, micromycetes) is not solved. Application of set physical and chemical, physicommechanical, and also the methods accepted in микологии, allows to expand representations about bioconversion of composite materials.

The work purpose was creation, studying of structure and properties of new composite materials on the basis of polyethylene of low density (PELD) and natural impurities. Modelling of the environment factors influence (oxygen, temperature, an excited environment, micromycetes) on biodegradation of polymer and revealing of the changes occurring in a polymeric matrix, gives the chance to estimate the contribution of each concrete factor on material bioconversion.

The effect of long influence of various factors of environment on надмолекулярную structure of a polymeric matrix is studied. It is established, that thermooxidation, water absorption and micromycetes influence make various impact on the supramolecular structure: at thermooxidation distraction chains through passage leads to some increase in a crystal phase (~on the 3,5 %), at plastificate water influence – to appreciable increase (~on the 9 %) while influence micromycetes is appreciable disorganized supramolecular structure of a polyethylene matrix, reducing crystallinity degree (~on the 5 %) and perfection of crystals PELD.

СОЗДАНИЕ НАНОКАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЫ ЭРИТРОПОЭТИНА

Колесова М.Е., Малыгина В.С., Хрипко О.П., Вараксин Н.А., Рябичева Т.Г., Нечаева Е.А.

Федеральное государственное учреждение науки Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,

Новосибирская обл., Новосибирский р-н, р.п. Кольцово

Эритропоэтин (ЭПО) – гликопротеиновый гормон, синтезируемый клетками почечных канальцев. ЭПО находит все большее применение в клинической практике, как для коррекции анемий разной этиологии [1], так для улучшения сердечной функции [2] и нейропротекции [3]. В настоящее время в клинической практике используется только инъекционная форма препаратов рчЭПО. Однако наиболее предпочтительным путем введения любого лекарственного препарата является введение per os. Проблема применения ЭПО, подобно другим биологически активным веществам белковой природы, в пероральной форме состоит в инактивации действующего вещества ферментативными системами организма и низкой проницаемости через слизистые оболочки кишечника. Кроме того, при использовании ЭПО в качестве кардио- и нейропротектора, для исключения стимуляции эритропоэза, необходима адресная доставка лекарственного вещества. Таким образом, создание систем доставки лекарственных веществ и изучение эффективности и безопасности полученных препаратов представляется актуальной и практически значимой задачей. В связи с этим цель нашего исследования – конструирование нанокапсулированной формы рчЭПО, изучение ее эффективности и безопасности.

Для создания нанокапсулированной формы рчЭПО были использованы следующие полимеры: хитозан, поливинилпирролидон (ПВП), альгинат натрия и др. Данные полимеры разрешены для применения в фармацевтической и пищевой промышленности и обладают выраженной зависимостью конформации от pH окружающей среды. Максимальная нетоксическая доза используемых полимеров определялась на культурах клеток Vero и Л-68. Размер полученных нанокапсул составил 5-150 нм, капсулы оставались стабильными в 0.1 М соляной кислоте в течение 1 часа при 37 °С. Безопасность полученной лекарственной формы определялась по стандартным методикам на лабораторных животных. Концентрация ЭПО в нанокапсулированном препарате определялась методом иммуноферментного анализа. Эффективность нанокапсулированного рчЭПО оценивалась по стимуляции эритропоэза и изменению концентрации ретикулоцитов на животных моделях. В результате проведенных исследований показана эффективность и безопасность нанокапсулированной формы эритропоэтина.

CREATION NANOENCAPSULATED FORMS OF ERYTHROPOIETIN

Kolesova M.E., Malygina V.S., Khripko O.P., Varaksin N.A., Rjabicheva T.G., Nechaeva E.A.

Federal state research institute the State research centre of virology and biotechnology

“Vector” of ministry of public health and social development of Russian federation

Erythropoietin (EPO) - glycoprotein hormone synthesized by cells of renal tubules. EPO is increasingly used in clinical practice, both for the correction of anemias of different etiology [1], to improve cardiac function [2] and neuroprotection [3]. At present in clinical practice is only used injectable drugs rhEPO. However, the most preferred way of introduction of any drug is the introduction of per os. The problem of the use of EPO, like other biologically active substances of protein nature, in oral form is the inactivation

of the active ingredient with enzymatic systems of the body and low permeability through the intestinal mucosa. In addition, the use of EPO as a cardio- and neuroprotector, to exclude stimulation of erythropoiesis, needed targeted delivery of essential drug. Thus, the creation of delivery systems for drugs and the study of the efficacy and safety of drugs obtained is relevant and practically important task. In this regard, the aim of our research - design nanoencapsulated form of rhEPO, study its efficacy and safety.

To create a nanoencapsulated form of rhEPO used the following polymers: chitosan, polyvinylpyrrolidone (PVP), sodium alginate, etc. These polymers are permitted for use in pharmaceutical and food industries, and have expressed the dependence of conformation on the pH of the environment. The maximum non-toxic dose of used polymers was determined on cell cultures of Vero and L-68. The size of nanocapsules obtained was 5-150 nm, capsules remained stable in 0.1 M HCl for 1 hour at 37 °C. Security obtained dosage form was determined by standard techniques in laboratory animals. The concentration of EPO in nanoencapsulated preparation was determined by immune-enzyme analysis. Efficacy nanoencapsulated rhEPO estimated by stimulation of erythropoiesis and changes in the concentration of reticulocytes in animal models. As a result, the research shows the efficacy and safety nanoencapsulated forms of erythropoietin.

1. Oster H.S., Hoffman M., Prutchi-Sagiv S., et al. *Isr Med Assoc J.* 2006 Oct; 8(10): 703-6.
2. Heeschen C., Aicher A., Lehmann R., et al. *Blood.* 2003 Aug 15; 102(4): 1340-6
3. Savino C., Pedotti R., Baggi F., et al. *J. Neuroimmunol.* 2006 Mar; 172(1-2): 27-37

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ОСКИДОРЕДУКТАЗ И ГИДРОЛАЗ ГРИБОВ В ДЕСТРУКЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ РАЗЛИЧНОЙ ГРИБОСТОЙКОСТЬЮ

Лазарева Е.С., Сеницына Ю.В., Стручкова И.В., Зотов К.А., Кряжев Д.И., Смирнов В.Ф.
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.

Ведущая роль в процессах биоповреждения природных и синтетических полимерных материалов принадлежит микроорганизмам. Направление деструктивного процесса определяется наличием у них экзометаболитов, позволяющих поэтапно осуществлять трансформацию различных компонентов композиции, используя их в качестве источников питания, а также создавать агрессивную-коррозионную среду, вызывающую химическое разрушение полимера. В связи с этим, создание композиционных материалов с регулируемой биостойкостью невозможно без изучения физиолого-биохимических механизмов биодеструкции. Целью работы являлось исследование роли экзооксидоредуктаз (пероксидазы, каталазы, фенолоксидазы) и экзогидролаз (хитозиназы, целлюлазы, амилазы, кислой и щелочной протеиназ, суммарных эстераз) микромицетов - биодеструкторов *Aspergillus terreus* ВКМ F-1025 и *Penicillium cyclopium* ВКМ F-245 в процессе биодеградации ими композиций на основе синтетических и природных полимеров. Было синтезировано и исследовано 10 полимерных композиций (7 – хорошо утилизируемых грибами и 3 - малоразлагаемых). Микромицеты выращивались на питательной среде Чапека-Докса, дополнительно содержащей исследуемые полимеры. Активность ферментов определяли в культуральной жидкости спектрофотометрически. Показано, что максимальная активность хитозиназы наблюдалась на композиции сополимер (хитозан-метилакрилат), протеиназ – на композиции сополимер (хитозан-акриламид), целлюлазы – на композиции сополимер (поливинилхлорид - этилметилцеллюлоза), эстераз – на композиции сополимер (хитозан- метилакрилат), пероксидазы и каталазы – на композиции сополимер (хитозан-акрилонитрил), фенолоксидазы – на композиции (поливинилхлорид-опилки), амилаз – на композиции (хитозан-крахмал).

INVESTIGATION OF THE ROLE OF FUNGAL OXIDOREDUCTASES AND HYDROLASES IN THE BIODEGRADATION OF COMPOSITES WITH DIFFERENT BIORESISTANCE

Lazareva E.S., Sinitsina U.V., Struchkova I.V., Zotov K.A., Kryazhev D.I., Smyrnov V.F.

*Nizhny Novgorod Lobatchevsky State University,
23, Gagaryn avenue, 603950*

Microorganisms play the main role in the natural and synthetic polymers degradation. The direction of this process connected with their extracellular metabolites which permit to transform different polymer components step-by-step using them as a feed source or destruct the composite chemically. In this connection the design of new composites with controlled bioresistance is impossible without studying of physiological and biochemical destructive mechanisms. The aim of our work was to investigate the role of extracellular oxidoreductases (peroxidase, catalase, phenoloxidase) and hydrolases (chitosanase, cellulase, amilases, acidic and alkaline proteinases, esterases) of *Aspergillus terreus* and *Penicillium cyclopium* in the process of natural and synthetic polymeric compounds degradation, and to elucidate the initial mechanism of this process. 10 new polymeric compounds was designed (7 of them was well-utilizable and 3 was resistant). The Chapek-Dox culture medium included these compounds additionally. Enzymatic activity was detected in culture medium by spectrophotometric analysis. It was revealed that micromycetes demonstrate the highest level of chitosanase activity on copolymer composite chitosan – methylacrylate, cellulase activity on copolymer composite polyvinylchloride – ethylmethylcellulose, esterase activity on copolymer composite chitosan – methylacrylate, peroxidase and catalase activity on copolymer composite chitosan- acrylonitrile, phenoloxidase activity on polyvinylchloride – sawdust composite and amylase activity on chitosan- starch composite.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК И СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВ НА СТРУКТУРУ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ СОПОЛИМЕРОВ ПОЛИПРОПИЛЕНА

Луканина Ю.К., Колесникова Н.Н.

*Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики
им. Н.М.Эмануэля РАН, г. Москва, 119334, ул. Косыгина 4.*

Создание биоразлагаемых полимерных материалов на основе полиолефинов и их сополимеров является одной из самых трудных проблем раздела биополимеров. Для определения процессов, происходящих в полимерном материале под воздействием факторов окружающей среды, необходимо детальное рассмотрение получаемой структуры полимерной матрицы при введении добавок различного состава, влияние их дисперсности и условий получения пленочных образцов. В данной работе использовали сополимеры полипропилена с блочным и статистическим распределением этиленовых звеньев (содержание этиленовых звеньев 10% и 4% соответственно), а в качестве модифицирующих добавок – целлюлозу и древесную муку.

Из анализа кривых ДСК сополимеров и их смесей с целлюлозой и древесной мукой был сделан вывод о том, что введение добавок в статистический сополимер приводит к уменьшению пика плавления, характерного для сополимера без добавок при 152 °С, и к появлению и росту более низкотемпературного пика при 145 – 146 °С, что свидетельствует об образовании менее совершенных кристаллов. При введении добавок в блок-сополимер на термограммах плавления смесевых композиций на фоне основного пика плавления при 167 °С появляется низкотемпературное плечо. Следует отметить, что во всех описанных случаях степень кристалличности при введении

целлюлозы в полимеры возрастает, а древесной муки – падает.

В результате изучения влияния дисперсности добавки (на примере добавки целлюлозы) и скорости охлаждения пленочных образцов при получении (на примере образцов с древесной мукой: быстрое и медленное) было показано, что уменьшение размера вводимого компонента, а так же уменьшение скорости охлаждения способствует образованию качественно более совершенной упаковки кристаллических областей.

INFLUENCE OF ADDITIVES AND WAY OF SAMPLES RECEPTION ON POLYMERIC MATRIX STRUCTURE OF POLYPROPYLENE COPOLYMERS.

Lukanina Yu.K., Kolesnikova N.N.

Establishment of the Russian academy of sciences N.M.Emanuel Institute of biochemical physics RAS, Moscow, 119334, st. Kosygina 4.

Creation of biodecomposed polymeric materials on the basis of polyolefines and its copolymers is one of the most difficult problems of section of biopolymers. For definition of the processes occurring in a polymeric material under the influence of environment factors, detailed consideration of received structure of a polymeric matrix is necessary at introduction of impurities of various structure, influence of its dispersion and conditions of film samples reception. In the given work polypropylene copolymers with block and statistical ethylene links distribution (the ethylene links percentage 10 and 4 accordingly) were used, and as modifying impurities – cellulose and a wood flour.

Analysis of copolymers and their blends with cellulose and a wood flour DSC curves has allowed to conclude that introduction of impurities in a statistical copolymer leads to decreased of which are characteristic for a copolymer without impurities has been drawn at 152 °C, and to occurrence and growth more low-temperature peak at 145 – 146 °C such behavior can be explained by less perfect crystals formation. Introduction of impurities in a block copolymer on obtained compositions thermograms against the core the basis endothermic melting peak at

167 °C appears low-temperature shoulder. It is necessary to notice, that crystallinity degree increases at cellulose addition in the polymers in, however wood flour addition – decreases.

Investigation of influence of the impurities dispersion (on an example of the cellulose impurities) and speeds of cooling of film samples at reception (on an example of blends with a wood flour: fast and slow) has been shown, that decrease of the entered component size and decrease of cooling speed promotes formation of qualitatively more perfect packing of crystal areas.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ БИОСОВМЕСТИМЫХ АМФИФИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Горячая А.В., Лукин С.О., Кусков А.Н., Штильман М.И.

*Российский Химико-Технологический Университет им. Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Миусская площадь, д.9*

В настоящее время большую актуальность приобретает вопрос создания пролонгированных лекарственных форм, способных обеспечить длительное действие лекарственного вещества с одновременным снижением его суточной дозы. Лекарственные формы такого типа обеспечивают

поддержание в крови постоянной концентрации действующего вещества без пиковых колебаний, позволяют снизить кратность приема лекарства, а, следовательно, уменьшить частоту развития и выраженность возможных нежелательных реакций лекарственных средств. Одним из видов таких форм являются липосомальные и мицеллярные формы лекарственных веществ, основным компонентом которых служат липиды или амфифильные полимеры, образующие при растворении агрегаты различной морфологии.

В данной работе была показана возможность получения мицеллярной формы фелодипина (антагонист ионов Ca^{2+} II рода) на основе амфифильных полимеров N-винилпирролидона различной молекулярной массы, имеющих октадецильный гидрофобный концевой фрагмент. Включение лекарственного вещества в полимерные мицеллы осуществлялось эмульсионным и диализным методами с последующим определением процента включенного вещества спектрофотометрическим методом. Эффективность включения фелодипина для образцов, полученных при различных условиях, составила от 3 до 56%. Полученные растворы частиц сушили лиофильно и далее проверяли на устойчивость готовой лекарственной формы. Эти эксперименты подтвердили возможность получения лиофилизованной лекарственной формы данного состава.

Нанометровые размеры и форма образующихся частиц были установлены методом динамического светорассеяния.

CREATION OF NOVEL DRUG DOSAGE FORMS BASED ON BIOCOMPATIBLE AMPHIPHILIC POLYMERS

Goryachaya A.V., Lukin S.O., Kuskov A.N., Shtilman M.I.

D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia

Today, the problem of creation of prolonged drug dosage forms with controlled release of biologically active substance, which can provide extended drug effect with simultaneous decrease of drug daily dose, gains more and more increasing relevance for medicine, pharmaceuticals and biotechnology. Drug dosage forms of this type provide constant concentration of active substance in blood without any peak fluctuations, allow decreasing of drug administration multiplicity and therefore lowering the frequency and intensity of drug side effects and undesirable reactions. Liposomal and micellar drug delivery systems on the basis of lipids or amphiphilic polymers, self-assembling in aqueous media with formation of particles with different size and morphology, are example of such dosage forms.

In our study the possibility of preparation of nano-scaled micelle-like dosage form of felodipine (Ca^{2+} ions type II antagonist) on the basis of N-vinylpyrrolidone amphiphilic polymers with different molecular weight and one terminal octadecyl hydrophobic fragment. The felodipine encapsulation in polymeric particles was realized by emulsification or dialysis methods. The amount of hydrophobic drug solubilized by novel polymeric carriers was determined by spectrophotometry. Drug loading efficiency for felodipine preparations prepared in different conditions was from 3 up to 56%. Obtained felodipine-loaded polymeric nanoparticles dispersions were freeze-dried, and then the stability of prepared drug dosage form against different factors was tested. The experiments carried out confirmed possibility of preparation of felodipine water-compatible dosage form with proposed composition.

The morphology and average size of drug-loaded polymeric particles were investigated using dynamic light-scattering methods.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ВОДЫ ПРИМЕСЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НАТИВНЫМИ КРАХМАЛАМИ

Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Крикунова Н.И., Медведева И.Б.

*Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН,
119334, Москва; e-mail: tmish@rambler.Ru*

В ряде производств возникает необходимость доочисти или извлечения остаточных количеств органических соединений из водных растворов. Например, в производстве эфирных масел, получаемых гидродистилляцией растительного сырья, значительное количество масла остается в воде, оно может быть выделено и использовано. Целью работы являлась оценка возможности применения натуральных пищевых биополимеров – нативных крахмалов для извлечения растворенных в воде компонентов эфирных масел. Методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии определена эффективность извлечения органических соединений различных классов из водных растворов нативными крахмалами кукурузы, картофеля, тапиока, пшеницы, сорго и амаранта. Найдено, что степень извлечения не зависела от соотношения эфирное масло: крахмал в диапазоне от 1:10000 до 1:10. По мере уменьшения суммарной степени извлечения крахмалы располагались в ряд: сорго (92%), кукурузы (87%), амаранта (84%), тапиока (77%), картофеля (74%) и пшеницы (70%). Все крахмалы количественно извлекали из воды моно- и сесквитерпеновые углеводороды и сложные эфиры. Крахмалы кукурузы, амаранта и сорго извлекали спирты и кетоны на 65-83%, фенолы - 50-63%. Крахмалы картофеля, тапиока и пшеницы извлекали спирты и кетоны на 21-40% и фенолы на 10-24%. Таким образом, самыми эффективными сорбентами для извлечения компонентов эфирных масел из водных растворов следует считать нативные крахмалы кукурузы, сорго и амаранта. При извлечении смеси неполярных соединений все нативные крахмалы обладают высокой эффективностью. После отделения крахмала от водной фазы и высушивания можно получить сухие формы пищевых или бытовых ароматизаторов практически из отходов.

EXTRACTION FROM WATER OF ORGANIC TRACES BY NATIVE STARCHES

Misharina T.A., Terenina M.B., Krikunova N.I., Medvedeva I.B.

*Emanuel Institute of Biochemical Physics of RAS;
119334, Kosygina 4, Moscow, e-mail: tmish@rambler.ru*

The need of advanced treatment or of the extract of the residual quantities of organic compounds from water solutions arises in some industries. For example, in the production of essential oils, which are derived by hydrodistillation of plant sources, a great deal of oils remains in water. These oils can be extracted and used. The purpose of this work was to estimate the possibility of using of natural food biopolymers (native starches) for the extraction of the components of essential oils soluble in water. The extract efficiency of organic compounds of different classes from water solutions by native starches obtained from the corn, potato, tapioca, wheat, sorghum and amaranth was determined by capillary gas chromatography method. It was found that the degree of the extraction was not depended on the relation of essential oil : starch in the range from 1:10000 to 1:10. The total degree of the extraction is decreased in the following order for the starches: sorghum (92%), corn (87%), amaranth (84%), tapioca (77%), potato (74%) and wheat (70%). Essentially quantitatively extraction of mono- and sesquiterpene hydrocarbons and esters from water was found for all starches. The starches of corn, amaranth and sorghum extracted 65-83 % of alcohols and ketones and 50-63 % of phenols. The degree of the extraction by potato, tapioca and wheat

starches was 21-40 % for alcohols and ketones and 10-24 % for phenols. Hence the native starches of corn, amaranth and sorghum were the most efficient sorbents for extraction of essential oil components from water solutions. All native starches had the high efficiency at the extraction of nonpolar compounds. The dry formers of food or common flavorings are available essentially from wastes after separation of the starch from the water phase and its drying-out.

ВЛИЯНИЕ БИОЦИДОВ «БАКТИЛ» И «БИОПАГ-Д» НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Щербакова А.В.

*ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина»,
г. Москва, 109472, ул. Ак. Скрябина, 23*

Большинство кожевенных предприятий в настоящее время в качестве готовой продукции выпускают и реализуют хромированный полуфабрикат (Wet blue). В процессе транспортировки его упаковывают в полиэтиленовую пленку, при этом влажность полуфабриката свыше 50%, что создает благоприятные условия для роста и развития микрофлоры, в том числе плесневых грибов. Во избежание повреждения полуфабриката в процессе технологического цикла его обрабатывают антисептическими препаратами, предупреждающими рост и развитие плесени.

Целью наших исследований было изучение сохранности хромированного полуфабриката обработанного препаратами «Бактил» и «Биопаг – Д».

Материалы и методы исследования:

Объектом исследования послужили образцы хромированного полуфабриката, выделанные из бычины легкой в лабораторных условиях ЦНИИКП. Биоциды вводили на разных стадиях процесса выделки.

Все образцы были контаминированы культурой грибов и подвергнуты термостатированию на срок 30 суток в соответствии с ГОСТ 15592 – 76 «Кожа для изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом» при $T=30^{\circ}\text{C}$ и влажности 90- 95%.

На каждые 7 сутки термостатирования фиксировали изменение температуры сваривания и наблюдали за изменением состояния поверхности образцов методом электронной сканирующей микроскопии.

Результаты: Из полученных данных сделали вывод, что препараты «Бактил» и «Биопаг Д», вне зависимости от концентрации и этапа введения, способствуют замедлению роста и убивают грибную микрофлору. Следовательно, данные биоциды могут быть использованы для обработки хромированного кожевенного полуфабриката, с целью сохранения его свойств.

INFLUENCE OF ANTISEPTIC PREPARATIONS “BAKTIL” AND «BIOPAG D» ON SOME PROPERTIES OF A TANNING HALF-FINISHED PRODUCT

Shcherbakova A.V.

The majority of the tanning enterprises now as finished goods let out and realise the chromeplated half-finished product (Wet blue). In the course of transportation it pack into a polyethylene film, thus humidity of a half-finished product over 50 % that creates favorable conditions for growth and development of microflora, including mushrooms of sort aspergillus. In order to avoid damage of a half-finished product in the course of a work cycle it process the antiseptic preparations warning growth and development of a mould.

Studying of safety of the chromeplated half-finished product of “Baktil” processed by preparations and «Biopag – D» was the purpose of our researches.

Materials and research methods:

As object of research the samples of the chromeplated half-finished product manufactured from steer hide in vitro TSNIKP have served. Antiseptic preparations entered at different stages of process of manufacture.

All samples were infected culture of mushrooms of sort Aspergillus and were sustained in the thermostat during 30 days according to GOST 15592 – 76 «the Skin for the products intended for operation in areas with a tropical climate» at T=30°C and humidity of 90 - 95 %.

For each 7 days we fixed the change of welding temperature and observed of change of a condition of a surface of samples by a method of electronic scanning microscopy.

Results: From the received findings have drawn a conclusion that preparations of “Baktil” and «Biopag D», without dependence from concentration and an introduction stage, promotes delay of growth and kilsl microflora. Therefor, this antiseptic preparations can be used for processing of the chromeplated tanning half-finished product, for the purpose of preservation of its properties.

ДЕГРАДАЦИЯ В ПОЧВЕ И ВОДЕ ПОЛИ-3- ГИДРОКСИБУТИРАТА И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

Тертышная Ю.В., Шибряева Л.С., Попов А.А.

*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, г.Москва, ул.Косыгина 4, toraxella@bk.ru*

Биодеградируемые полимеры привлекают все большее внимание из-за экологической ситуации в мире. Проблема утилизации и переработки ПМ пластиков все острее встает во многих развитых странах. Научные работы фокусируются как на смесях и композициях биодеградируемых и промышленных полимеров, так и на натуральных чистых биополимерах. Среди последних – поли-3-гидроксибутират (ПГБ) – линейный полиэфир, который получают путем биосинтеза, используя различные виды бактерий. ПГБ имеет физико-механические свойства, близкие к ПП, обладает совместимостью с человеческим организмом и является нетоксичным полимером.

В данной работе изучен процесс биодеградации образцов ПГБ из раствора (растворитель-хлороформ), из расплава и композиций ПГБ – СКЭП (синтетический каучук этиленпропиленовый). Изучено влияние различных видов микромицетов на ПГБ и ПГБ – СКЭП. Определены наиболее агрессивные штаммы микроорганизмов, среди которых *Aspergillus flavus*, *Trichoderma viride*, *Penicillium chrysogenum*, причем чистый ПГБ, как из раствора, так и расплава, оказался более

устойчивым к воздействию микромицетов, чем смесевые композиции. Этот факт можно объяснить высокой степенью кристалличности ПГБ и более рыхлой структурой смесевых композиций, что было показано в предыдущих работах авторов.

Исследован процесс деградации ПГБ в почве, компосте и воде. Образцы почвы были взяты на севере г. Москвы, компост приобретен в специализированном магазине, pH=5,5-6,5, воду для опыта брали из водопровода. Эксперимент проводился при $T=25\pm 2$ °C. Образцы вынимались из экспериментальных сред на 20, 40 и 100 сутки опыта для определения изменения теплофизических характеристик методом ДСК (дифференциальной сканирующей калориметрии). Показано снижение температуры плавления и степени кристалличности испытуемых образцов. Следует отметить, что в смесевых композициях снижение величин T_m и α значительнее, чем в чистом поли-3-гидроксибутирате.

Методом оптической микроскопии сделаны фотографии образцов до и после биодеструкции. Проведен сравнительный анализ.

DEGRADATION OF POLY-3-HYDROXYBUTYRATE AND POLY-3-HYDROXYBUTYRATE – ETHYLENE-PROPYLENE RUBBER BLENDS IN SOIL AND WATER

Tertyshnaya Y.V., Shibryaeva L.S., Popov A.A.

*Emanuel Institute of Biochemical Physics of RAS,
119334, Moscow, ul.Kosygina 4, moraxella@bk.ru*

Degradation of biodegradable aliphatic polyesters has been intensively investigated to obtain the information useful to the environmental applications. Among biodegradable polyesters, the best known is poly-3-hydroxybutyrate (PHB). PHB is microbial polyester and has properties similar to petrochemical based thermoplastics (polypropylene for instance), it is nontoxic and green polymer. Nowadays PHB can also be synthesized chemically by polymerization through opening of the β -butyrolactone chain in presence of catalysts such as aluminum or zinc.

PHB test-films were prepared from polymer produced by *Ralstonia eutropha* and PHB – EPR blends with 70, 50 and 30 wt% of PHB were prepared and degraded in natural environments like soil (from the northern region of Moscow), ordinary water and compost (pH=5,5-6,5) at $T=25\pm 2$ °C.

The thermophysical properties of the films samples were investigated by DSC, IR- spectroscopy and polarization optical microscopy before and after biodegradation (after 20, 40 and 100 days). It was shown that the melting temperature (T_m) and enthalpy of melting (ΔH_m) decreased after biodegradation, and in soil more than in water. PHB was more resistant to biodegradation than PHB – EPR blends.

Also biodegradation by fungus strains was studied. The most aggressive strains were determined such as *Aspergillus flavus*, *Trichoderma viride*, *Penicillium chrysogenum*.

БИОПОВРЕЖДЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ

Васильева А. А., Полякова А. В.

*Всероссийский Научно-исследовательский Институт Авиационных Материалов,
105005 г. Москва, ул. Радио, 17*

Биоповреждения различных материалов и изделий широко распространены, а сама проблема является весьма актуальной. Микробиологические повреждения авиационного топлива и материалов топливных систем – это одна из наиболее важных проблем. Среди всех микроорганизмов, обитающих на авиационном топливе, особенно опасны плесневые грибы. Накопление грибной биомассы приводит к засорению фильтров и выходу из строя авиационной техники. Могут возникнуть аварийные ситуации, что имело место на самолетах ТУ-204, эксплуатирующихся в тропических условиях.

Для того чтобы отличить плесневые грибы от загрязнений небиологического характера требуется специальное микробиологическое исследование. Нами проведены исследования образцов зараженного топлива, изолированных из кессон-баков самолетов. Были выделены около 20 видов микроскопических грибов, изучены их физиологические свойства. Наиболее активными оказались виды грибов *Hormoconis resinae* и *Monascus sp.*, которые преобладали и в количественном отношении. ФГУП «ВИАМ» проводятся испытания топлив и различных материалов, используемых в авиации, с использованием выделенных культур микроскопических грибов.

Наиболее эффективным способом защиты является введение специальных присадок, подавляющих развитие микроорганизмов. Во ФГУП «ВИАМ» разработана и запатентована биоцидная присадка к топливу «Бикаир», которая превосходит зарубежные аналоги по эффективности.

Соблюдение правил эксплуатации и своевременный контроль авиационной техники, выбор грибоустойчивых материалов (герметиков, лакокрасочных материалов, резин и др.), а также постоянная совместная работа микробиологов и технологов позволяют избежать проблем, связанных с угрозой микробиологического поражения топлива.

BIODETERIORATION OF AVIATION FUEL BY MICROSCOPICAL FUNGI

Vasilyeva A. A., Polyakova A. V.

*All-Russian Scientific Research Institute of Aviation Materials,
105005 Moscow, Radio Street, 17*

The biodeterioration of different materials and articles are widespread that this problem is very actually. The biodeterioration of aviation fuel and fuel tank materials are the most important. Mould fungi are the most dangerous microorganisms existing in aviation fuel. Fungal biomass can block up filters and other aviation techniques. Accidents can take place, for example, it has happened with planes TU-204 exploited in tropical climate.

The special microbiological investigation is necessary to distinguish mould fungi from technical pollution. We researched contaminated fuel samples isolated from plane fuel tanks. About twenty species of microscopical fungi were isolated, their physiological activity was researched. Fungi species *Hormoconis resinae* and *Monascus sp.* were the most active and prevailed among the isolated fungi in terms of numbers. In All-Russian Institute of Aviation Materials we test anti-fungal properties of fuel and different aviation materials using isolated fungi strains.

The most effective method of the protection is fuel additive which suppress development of microorganisms. Fuel additive “Bikair” created and patented in our Institute, it is more effective than foreign fuel additive.

Observance of the terms, well-timed control of aviation technique, choice of fungus-proof materials (hermetic, paint materials, rubber and other) and cooperation of microbiologists and technologists leads to avoidance of problems involved with fuel biodeterioration.

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, МЕХАНИЗМ ДЕСТРУКЦИИ

Зотов К.А., Мочалова А.Е., Смирнов В.Ф., Смирнова Л.А., Шершнева Н.В.

ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

В настоящее время разработка новых биоразлагаемых полимерных материалов с заданными эксплуатационными характеристиками и регулируемым временем разложения является актуальной задачей. Один из путей ее решения – создание смесевых композиций на основе природных и синтетических полимеров, другой - синтез новых гибридных (со)полимеров на основе природных полимеров и широкого спектра виниловых мономеров. Целью настоящей работы являлось исследование микробной стойкости (грибостойкости) 14 новых полимерных композиций (привитых и блок сополимеров, а также смесей гомополимеров) на основе полисахаридов (хитозана, целлюлозы, крахмала) и синтетических полимеров (полиметилакрилата (ПМА), полиакрилонитрила (ПАН), полиакриламида, поливинилхлорида, поливинилового спирта (ПВС)) по отношению к 11 видам микромицетов.

Показано, что микробиологическая стойкость гибридных композиций не зависит от биостойкости их полимерных составляющих. В противоположность индивидуальным полимерам - ПВХ, этилметилцеллюлозе, хитозану, крахмалу, оксиэтилцеллюлозе – все полученные композиции на основе ПВХ с включением природных биodeградируемых компонентов оказались плохим субстратом для грибов. Композиции на основе привитых и блок-сополимеров хитозана с метакрилатами, смеси ПВС с крахмалом по отношению к большинству тест культур являются легко биоутилизируемыми. На примере привитых и блок-сополимеров хитозана с ПМА исследован механизм деструкции гибридных полимеров. Показано изменение физико-механических свойств материалов и, что принципиально важно, снижение молекулярной массы фрагментов цепей синтетических полимеров. Полученные полимерные материалы могут найти применение в медицине, ветеринарии, агропромышленных производствах, в технической и бытовой химии. Работа выполнена при финансовой поддержке проекта АВЦП №1056

BIODEGRADATED MATERIALS BASED ON POLYSACCHARIDES AND SYNTHETIC POLYMERS: SYNTHESIS, CHARACTERISTICS, THE DESTRUCTION MECHANISM

Zotov K.A., Mochalova A.E., Smirnov V.F., Smirnova L.A., Shershneva N.V.

*Nizhniy Novgorod State University,
603950, Nizhniy Novgorod, Gagarin av., 23*

Nowadays the elaboration of new biodegradable polymeric materials with adjusted operating characteristics and regulated time of degradation is of vital importance. One way to deal with it is to create mix compositions based on natural and synthetic polymers, another way is synthesis of new hybrid (co)polymers and a wide scale of vinyl monomers. The aim of this research is to study microbe resistance (fungi resistance) of 14 new polymer compositions (grafted polymers and blockcopolymers, and mixtures of homopolymers) based on polysaccharides (chitozan, cellulase, starch) and synthetic polymers (polymethacrylate (PMA), polyacrylonitrile (PAN), polyacrylamide, polyvinylchloride (PVC), polyvinyl alcohol (PVA) in relation to 11 species of micromycetes.

It has been proved that microbiological resistance of hybrid compositions do not depend on bioresistance of their polymer components. As opposite to individual polymers- PVC, ethylmethylcellulose, chitozan, starch, oxyethylcellulose-all received composition based on PVC with inclusion of natural biodegraded components turned out to be bad substratum for fungi. Compositions based on grafted polymers and blockcopolymers of chitozan with methacrylates, mixtures PVA and starch in relation to most test cultures are found easily bioutilisated. The destruction mechanism of hybrid polymers has been studied by the example of grafted polymers and blockcopolymers of chitozan with PMA. The study has shown the change of physical-mechanical properties of materials and, what is really important, the reduction of molecular weight of fragments of synthetic polymers chains. Received polymer materials may be applied in medicine, veterinary, agroindustrial enterprises, technical chemistry, household chemical goods.

ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS

ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МНОГОСЛОЙНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Ананьев В.В., Кириш И.А., Губанова М.И., Банникова О.А.,
Гаврилов Н.Г., Безнаева О.В., Шалымагина О.С.**

*ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»
109316 Москва, ул. Талалихина, 33 (495)677-07-13, e-mail: kaf.vms@rambler.ru*

В последнее время для упаковки продуктов используют широкий спектр полимерных материалов, среди которых большое количество многослойных полимерных пленок, обеспечивающие оптимальные условия хранения продукции. Как на стадии производства материалов, так и после использования упаковки образуются полимерные отходы, утилизация которых затруднена вследствие сложности сортировки, идентификации и разделения. Накопление таких материалов отрицательно сказывается на экологической обстановке в связи с медленной их ассимиляцией. Раздельный сбор пленочных материалов однородных по полимерному составу осуществить достаточно сложно, а разделить многослойные пленки на однослойные материалы не представляется возможным.

Поэтому наиболее целесообразно перерабатывать отходы полимерных пленок без их сортировки и разделения.

В качестве объектов исследования были выбраны отходы многослойных пленок на основе полиамида (ПА), полиэтилентерефталата (ПЭТФ). На первом этапе работы проводили исследования по совместной переработке отходов. Было показано, что с увеличением количества циклов переработки полимеров ускоряются процессы деструкции, что влияет на технологическую совместимость компонентов. Известно, что обработка расплава полимеров ультразвуком может способствовать снижению молекулярной массы полимера за счет протекания процессов деструкции. Поэтому было изучено влияния ультразвука на свойства смесей из отходов полимерных пленок, и каждого полимера в отдельности. В результате были получены зависимости физико-механических, технологических свойств полимерных композиций на основе отходов многослойных полимерных пленок от степени влияния ультразвука. На основе проведенных исследований разработана технология переработки отходов многослойных пленок с получением вторичного сырья удовлетворительного качества.

RECYCLING OF MULTILAYERED POLYMERIC MATERIALS

Anan'ev V.V., Kirsh I.A., Gubanova M.I., Bannikova O.A., Gavrilov N.G., Beznaeva O.V., Shalimagina O.S.

Moscow state university of applied biotechnology

33, Talalihin str., Moscow, 109316 (495)677-07-13, e-mail: kaf.vms@rambler.ru

Recently for packing of products use a wide spectrum of polymeric materials, among which considerable quantity of the multilayered polymeric films, providing optimum storage conditions of production. Both at a stage of manufacture of materials, and after packing use the polymeric waste which recycling is complicated owing to complexity of sorting, identification and division are formed. Accumulation of such materials negatively affects ecological conditions in connection with their slow assimilation. Separate gathering of film materials homogeneous for polymeric structure to carry out difficult enough, and to divide multilayered films into single-layered materials it is not obviously possible. Therefore it is the most expedient to process a waste of polymeric films without their sorting and division.

As objects of research a waste of multilayered films on the basis of polyamide (PA), polyetelentereftalate (PET) has been chosen. At the first stage of work conducted researches on joint processing of a waste. It has been shown that with increase in quantity of cycles of processing of polymers processes destruction are accelerated that influences technological compatibility of components. It is known that processing polymers ultrasound can promote decrease in molecular weight of polymer at the expense of course of processes destruction Therefore it has been studied influences of ultrasound on properties of mixes from a waste of polymeric films, and each polymer separately. Dependences of physic-mechanical, technological properties of polymeric compositions on the basis of a waste of multilayered polymeric films from degree of influence of ultrasound have been as a result received. On the basis of the spent researches the technology of processing of a waste of multilayered films with reception of secondary raw materials of satisfactory quality is developed.

БИОДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ

Чадова Т.В., Здор О.А., Лим С.В.

*Тихоокеанский государственный экономический университет,
690091, г. Владивосток, ГСП, Океанский проспект,*

19, кафедра товароведения и экспертизы непродовольственных товаров

В настоящее время основными известными биодegradуемыми компонентами, способными инициировать распад полимеров в естественных условиях являются полимеры на основе целлюлозы, крахмала, хитина, хитозана и желатина, которые накапливаются в процессе жизнедеятельности картофеля, гороха, риса, пшеницы, кукурузы и др. растений. Разработка новых материалов, производимых с использованием возобновляющихся биологических ресурсов является перспективным и экономически выгодным, т.к. традиционные источники сырья для синтеза полимеров ограничены.

Фауна Дальнего Востока это богатейший источник уникальных растений. Морские водоросли составляют основную массу растительных организмов в водоемах, и состоят из полисахаридов, пектиновых веществ и целлюлозы и поэтому могут являться идеальным сырьем для биоразлагаемого материала, причем постоянно возобновляемым (их преимущество заключается в высокой скорости роста – за двенадцать часов некоторые их виды могут вырасти на целый метр). Прокариотические клетки водорослей по строению сходны с бактериями. Они способны очищать воду, минерализуя продукты гниения, некоторые способны к фиксации азота. Полисахариды составляют основную массу всех углеводов водорослей, их содержится до 55% от сухого вещества. Морские водоросли или цианобактерии способны синтезировать целлюлозу. Это один из экологических способов получения целлюлозы, которая разрушается бактериями. Если учесть, что цианобактерии живут на нашей земле повсюду вот уже в течение 2,8 млрд. лет, то они представляют несомненный интерес для тароупаковочной промышленности, являясь воспроизводимым и экологическим природным ресурсом.

BIODEGRADED POLYMERS ON THE SEAWEED BASE

Chadova T.V., Zdor O.A., Lim S.V.

*Pacific State University of Economics, Primorskiy Kraiy,
690091. Vladivostok, GSP, Okeanskiy prospect, 19,*

Chair of Non-Foodstuffs Science Experts.

Nowadays the main and famous biodegraded components which are able to initiate polymers decomposition in natural conditions are polymers on the base of cellulose, chitin, chitozan and gelatine which are accumulated in the process of vital activity of potatoes, peas, rice, wheat, maize and other plants.

Developing new materials produced with the help of using renewing biological resources is respective and profitable from the point of view of economy because traditional rawmateriel sources for synthesis are limited.

Far Eastern fauna is the richest source of unique plants. Seaweeds are the main mass of plant organisms in the reservoir and consist of polysacharids, pectin substances and cellulose and that's why they may be an ideal source for biodecompositioned material and moreover constantly, renewed (their advantage is in the very high speed – for 12 hours some kinds can grow up on one metre).

Procarioticeskie seaweed cells are similar with bacterium in its structure. They are able to clean water mineralizing rolling products, some of them are able for nitrogen fixing. Polysacharids make up the basic mass of all seaweed carbohydrates, their composition is 55% of dry substance. So high composition is explained by that fact that it plays the main role of structural material entering into composition of all cells and fabric. Seaweeds or cyanobacteriums are able to synthesize cellulose. It is one of the ecological means of getting cellulose which is destroyed by bacterium. If we take into consideration that fact that cyanobacteriums exist on the earth during 2.8 milliards years we can say that they represent doubtless interest for packaging industry being an ecological natural recourses. Gathering seaweeds is not difficult. They may be collected during low tide without using any special catching tools. They can be easily found in large quantities after storm on the coast.

STABILITY OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF EDIBLE FILMS BASED ON GELATIN DURING STORAGE AT DIFFERENT RELATIVE HUMIDITY

Zohreh Didar,

*Assistance Professor of College of Food science & Technology,
Islamic Azad University, Science & Research Branch, Neyshabour, Iran*

The aim of this work was to study the effect of storage time on the mechanical properties of gelatin films plasticized with two low molecular weight polyols: glycerol (Gly) and polyethylene glycol(PEG). Films were stored inside cabins at 50% or 75% relative humidity (RH) and at room temperature. Mechanical properties and moisture content were measured at regular intervals for 30 weeks. The effect of plasticizer type and content and RH on mechanical properties right after equilibrium (1 week) was also included in this study.

After equilibrium, Gly was found to be a more efficient plasticizer than PEG. Films plasticized with Gly were found to be more flexible and weaker and to have higher moisture content than films with the same amount of PEG. There was a saturation value for plasticizer content (40% for Gly and 50% for PEG), above which the film became weaker, but not more flexible.

Storage time did not affect either the appearance or the mechanical properties of films plasticized with Gly. However, films plasticized with PEGr became harder and less flexible with time.

PHYSICAL PROPERTIES OF GELATIN FILMS OF VARYING THICKNESS

Zohreh Didar,

*Assistance Professor of College of Food science & Technology,
Islamic Azad University, Science & Research Branch, Neyshabour, Iran*

The effect of varying thickness on the water barrier properties, tensile properties of glycerol-plasticised gelatin films was investigated. Thickness was varied by preparing films with increasingly dilute film forming gelatin solutions in the range 9.5–2.3 g protein/100 g. All films had a glycerol to protein ratio of 0.37 (Gly: Pro). Tensile strength (TS), elastic modulus (EM) and film permanence were unaffected by film thickness but maximum load (ML) and % elongation (E) decreased ($P < 0.05$) with decreasing thickness. The results indicate that reducing the thickness of glycerol plasticised gelatin films makes them more maintaining moisture barrier and certain tensile properties.

DETERMINATION OPTIMUM CONDITION FOR EXTRACTION GELATIN FROM BEEF BONE MARROW

Zohreh Didar,

*Assistance Professor of College of Food science & Technology,
Islamic Azad University, Science & Research Branch, Neyshabour, Iran*

Response surface method was used to determine the optimum operating condition for bone marrow gelatin extraction. The optimal conditions for maximum gel strength are 5 h for the time of treatment with hot water with 75°C and sodium hydroxide solution with pH= 10 for 24 hour. The amino acid composition, molecular weight distribution (determined by SDS-polyacrylamide gel electrophoresis) of the gelatins were determined. The gelatin from beef bone marrow showed a high gel strength and good mechanical properties.

ГРИБКОВАЯ КОРРОЗИЯ В ПАНЕЛЬНЫХ ДОМАХ ГОРОДА УЛААНБААТАР

Дуйнхэржав Я.¹, Дэлгэрмаа С.², Баярмагнай Э.³

¹*Строительно-архитектурный институт при Монгольском Государственном университете науки и технологии, г. Улаанбаатар- 46, п/я-502*

²*Институт пищевой инженерии и биотехнологии при Монгольском Государственном университете науки и технологии, г. Улаанбаатар-46, п/я-502*

³*Городской департамент образования, г. Улаанбаатар – 46, п/я – 502*

Срок эксплуатации панельных домов считается более 100 лет. Первые панельные дома в городе Улаанбаатар были построены 50 лет назад. Хотя срок их эксплуатации короткий, биокоррозия бетонных структур влияет на их прочность. В нашей стране исследований в этой области почти нет. Поэтому мы и решили провести данную работу.

Цель данной работы – выявить возбудителей грибковой коррозии, которые распространены в панельных домах города. Для достижения данной цели мы собрали пробы из домов, расположенных в разных районах столицы. Грибки обнаружены в основном в местах с повышенной влажностью, затемненных углах. По общепринятой методике мы выделили плесневые грибы в чистом виде

и провели первичную идентификацию. В панельных домах города в основном распространены грибки из рода *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*. Из них наибольшую долю занимают грибки рода *Penicillium*. На их долю приходится 70% из всех выделенных грибков. Грибки рода *Aspergillus* занимают 50%, рода *Cladosporium* составляют 25%. Эти грибки отрицательно влияют не только на бетонную конструкцию домов, но и на здоровье людей, проживающих в них. Для ограничения роста и развития грибков в мировой практике используют различные химические соединения. Учитывая специфику конструкций панельных домов и природно-климатические условия страны в дальнейшем мы планируем отобрать несколько химических соединений, которые могут тормозить развитие грибков на бетоне. Растворы этих соединений должны быть внесены в раствор для замеса бетона. Заразив эти бетонные блоки суспензией выделенных грибков и создав определенные условия, мы хотим определить оптимальные параметры для торможения грибковой коррозии на бетоне.

CORROSION OF FUNGI IN PANEL HOUSES OF CITY

Ya.Duinkherjav¹, S.Delgermaa², E.Bayarmagnai³

¹ *School of Civil Engineering and Architecture, Mongolian University of Science and Technology, P.O.Box - 46 - 502, Ulaanbaatar, Mongolia*

² *Food engineering and biotechnology, Mongolian University of Science and Technology, P.O.Box-502, Ulaanbaatar-46, Mongolia*

³ *Education Department, The Capital city governor's office, P.O.Box-502, Ulaanbaatar-46, Mongolia*

Term of operation of panel houses more than 100 years. The first panel houses in Ulaanbaatar city are constructed 50 years ago. Though term of their operation short, biodamage of concrete structures influences their durability. In our country it not of researches in this area. Therefore, we have decided to lead the given researches. The purpose of the given researches - to reveal of activators of corrosion in panel houses. For the analysis of test are taken by us from houses located in different areas of city. Fungi is found out basically in places with the increased humidity and blacked out corners. On the standard technique we isolated of fungi in the pure state also have lead this primary identification. Fungi in the panel houses basically are distributed of a species *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*. On their share it is necessary all 70per cent selected of fungi species *Penicillium*. Fungi of species *Aspergillus* make 50 per cent, of species *Cladosporium* occupy 25 per cent. These fungi not only damage a concrete design of houses, but also negatively influences health of the people who living in these houses. In world practice apply various chemical connections to restriction of growth and development of fungi. Taking into account specificity of concrete designs of panel houses and climatic conditions of our country further we plan to select some chemical connections, which can brake development of fungi on concrete. The solutions of these connections should be brought in to a solution for замеса of concrete. Having infected these concrete blocks solution of the selected fungi and having created the certain conditions, we want to determine optimum parameters for braking of corrosion on concrete.

МИКРОБНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ В НАТУРНЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Гаврилова Е.С., Кряжев Д.В., Смирнова О.Н., Смирнов В.Ф., Зотов К.А.

НИИ химии ГОУВПО «Нижегородский государственный университет

им. Н.И. Лобачевского»

603022, г. Нижний Новгород, пр-кт Гагарина 23, корп.5

Биостойкость и биоразлагаемость различных полимерных материалов является важной эколого-технологической проблемой. Важнейшим аспектом этой проблемы является устранение бытовых отходов и отходов промышленных производств. Известно, что важная роль в процессах деструкции материалов принадлежит микроорганизмам, а именно микроскопическим грибам. В последнее время большое внимание уделяется получению гибридных композиций на основе природных (хитин, хитозан, крахмал, целлюлоза) и синтетических (поливинилхлорид, метилакрилат, акриламид) полимеров. Преимуществом таких материалов является их регулируемая устойчивость к действию микроорганизмов, что позволяет получать композиции как биостойкие, так и легко биоразлагаемые. Целью работы являлось исследование грибостойкости ряда новых полимерных композиций на основе природных и синтетических полимеров к действию стандартных и «диких» штаммов грибов, а также выявление и выделение в чистую культуру активных биодеградантов этих композиций, и сравнение микробной устойчивости материалов в зависимости от их химического состава и видов биодеструкторов.

Показано, что среди исследованных нами композиций имеются как биостойкие, так и биоутилизируемые. Выявлены и выделены в чистые культуры 43 штамма диких микромицетов, способных участвовать в деструкции изученных полимерных композиций. Показано, что не все штаммы грибов, рост которых наблюдался в природных условиях, являются истинными деструкторами исследованных материалов. Установлено, что грибостойкость композиций может быть связана как с их химической рецептурой, так и с видовым составом микромицетов-деструкторов. Причем степень биостойкости композиций приблизительно одинакова при действии как «диких», так и стандартных культур.

MICROBIAL DESTRUCTION OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON NATURAL AND SYNTHETIC POLYMERS IN NATURAL AND LABORATORIAL CONDITIONS

Gavrilova E.S., Kruazhev D.V., Smirnova O.N., Smirnov V.F., Zotov K.A.

Research institute of chemistry, "Nizhegorodski state university named after N.I. Lobatchevski".

603022, Nizhniy Novgorod, 23 Gagarina Ave., building 5

Bioresistance and biodegradation of different polymeric materials is an important ecological and technological problem. The most important aspect of this problem is elimination of domestic and industrial waste. It is known that the important role in processes of destruction of materials belongs to microorganisms, to be specific microscopic fungi. Lately a lot of attention has been paid to the production of hybrid compositions based on natural (chitin, chitosan, starch and cellulose) and synthetic (polyvinylchloride, methylacrylate, acrylamid) polymers. The advantage of such materials consists in their regulated resistance to microbial activity. All this allows to get both bioresistant and easily biodegraded compositions. The aim of this research is to study fungi resistance of several new hybrid compositions based on natural and

synthetic polymers, distinction and separation of the active biodegradants of such compositions in a pure growth and also comparison of microbial resistance of materials in reference to their chemical content and species of biodestructors.

It has been proved that amid all the studied compositions there are both bioresistant and bioutilisated; 43 strains of wild micromycetes are able to participate in destruction of studied polymer compositions have been found and separated. It has been proved that not all the strains of fungi the growth of which has been studied in natural conditions are the real destructors of the studied materials. It has been discovered that fungi resistance of compositions can be related to both their chemical structure and species content of micromycetes-destructors. The level of the bioresistance of compositions is nearly the same when the materials are affected both wild and standard crops.

БИОКОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

Горяшник Ю. С., Полякова А. В.

*Всероссийский Научно-исследовательский Институт Авиационных Материалов,
105005 г. Москва, ул. Радио, 17*

Микроорганизмы в условиях повышенной влажности воздуха и положительных температур могут повреждать изделия, вызывая ухудшение эксплуатационных свойств. Особое место в области биоповреждений занимает разрушение металлических конструкций под действием присутствующих микроорганизмов (бактерий, грибов, водорослей, дрожжей) - биокоррозия.

Разработана методика «Проведение испытаний металлических материалов к воздействию плесневых грибов в лабораторных условиях», включающий в себя три метода испытаний. Выбор метода испытаний определяется в соответствии с условиями эксплуатации металлических материалов в составе изделия.

Критерием оценки являются степень роста плесневых грибов на образце определенная в баллах в соответствии с 6-ти балльной шкалой ГОСТ 9.048 и коррозии по ГОСТ 9.021, ГОСТ 9.904, ГОСТ 9.017, а также определение физико-механических свойств по соответствующей НТД.

По разработанной методике были исследованы: сталь – 30ХГСА, латунь – Л-62, медь – М-3 и более подробно алюминиевый сплав – Д-16АТ широко применяемый в изделиях авиационной техники.

В результате проведенных испытаний установлено, что плесневые грибы усиливают коррозию металлов образцов. При их воздействии характер коррозии изменяется: наряду с местной коррозией возникает межкристаллитная и расслаивающая коррозия, которые являются наиболее опасными видами коррозии.

В зависимости от условий, в которых находится металл, от его природы, а также и назначения металлических изделий, применяются различные меры борьбы с коррозией. В основном они сводятся к обработке поверхности металла путем различных покрытий или к изменению внешней среды. Самым распространенным методом защиты металла от коррозии являются покрытия металлические (такие как анодирование, оксидирование и др.) и неметаллические (лакокрасочные покрытия).

BIOCORROSION OF METALS

Goryashnik J. S., Polyakova A. V.

*All-Russian Scientific Research Institute of Aviation Materials,
105005 Moscow, Radio Street, 17*

Microorganisms can damage the articles making their quality worse on condition of dampness and high temperature. There is biological corrosion of metals that microorganisms (bacteria, mould fungi, algae and yeast) can injure metal constructions.

We researched technique “Testing of metal materials under the influence of mould fungi in the laboratory” that it includes three methods of testing. The method of testing is chosen in accordance with conditions of metal materials exploitation.

The intensity of mould growth on materials samples is estimating criterion of biocorrosion in accordance with 6-score. There is GOST 9.048 for biocorrosion, GOST 9.021, GOST 9.904, GOST 9.017 for corrosion and technological documentation for estimation of physicomechanical properties.

We tested different aviation materials using these methods: steel – 30HGSA, brass – L-62, cuprum – M-3 and more explicitly aluminum alloy – D-16AT, which is often used in aviation constructions.

After testing we showed that mould fungi increased corrosion of metal samples. Corrosion pattern changes under the influence of microorganisms. Intergranular and layer corrosion, which are the most dangerous corrosion pattern, arise together usual corrosion.

There are different methods of protection against metal biocorrosion. They are used in dependence of service conditions, nature of the metal and their purpose. More often there is metal surface working by different coatings or changing of environment. Metal coating (for example, anodizing, oxygenating and other) and nonmetallic coating (paint coating) is the most widespread method of protection against metal corrosion.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОДЕГРАДАЦИИ БЕЛКОВОЙ ОБОЛОЧКИ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Филинская Ю.А., Федотова А.В., Снежко А.Г., Савченко Н.А.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Оболочки из различных полимеров широко используются в мясной промышленности для защиты колбасной продукции. На сегодняшний день к ним, как к упаковке, помимо традиционных требований выдвигаются также новые -антимикробная активность, экологичность. Последнее особенно важно, так как в силу специфики потребления продукта оболочки после своего использования попадают на свалки и утилизируются в естественных условиях. Поэтому наиболее целесообразным является использование оболочек из природных полимеров. Однако антимикробная активность может препятствовать биodeградации.

Целью данной работы являлась модификация искусственных белковых полимерных матриц в форме колбасных оболочек антимикробным препаратом нового поколения на основе частиц серебра и изучение их способности к биodeградации.

На первом этапе исследована кинетика изменения массы обработанных антимикробным препаратом образцов при контакте с водой. Установлено, что независимо от концентрации

модифицирующего раствора, модифицированные оболочки набухают значительно лучше, чем контрольный образец, при этом неограниченное изменение массы отсутствовало. Это создает предпосылки для более быстрого протекания процесса биоразложения этих оболочек при компостировании.

Поэтому далее была изучена способность оболочек к биодegradации методом компостирования по изменению их массы и внешнего вида, в условиях, моделирующих биоразложение в естественных условиях. Исследование проводили в течение 4 недель. Время полного биоразложения рассчитывали путем прогнозирования. Установлено, что обработанные раствором модификатора оболочки разлагаются быстрее, чем контроль, прогнозируемое время разложения не модифицированной оболочки составляет за 8 - 9 недель, а модифицированных - от 5 до 7 недель.

INVESTIGATIONS OF BIODEGRADATION OF COLLAGEN CASING, MODIFIED WITH ANTIMICROBIAL PREPARATION BASED ON SILVER NANOPARTICLES

Filinskaya Yu.A., Fedotova A.V., Snezhko A.G., Savchenko N.A.

*GOU "Moscow State University of applied biotechnology",
Russia, 109316, Moscow, Talalikhina 33*

For protection of sausage products, casings from different polymers have been widely used in meat industry. At the present time, in addition to traditional requirements to casings as a package, the new ones are imposed – antimicrobial activity, environmental friendliness. The latter is especially important, because due to specifics of consumption of products, the casings after their use come to dumping sites and disposed of under natural conditions. Therefore, the use of casings from natural polymers is most suitable. However, antimicrobial activity can prevent from biodegradation.

The purpose of this work is the modification of artificial collagen polymer matrices having the form of sausage casings, with an antimicrobial preparation of new generation on the basis of silver particles, and study of their ability to biodegradation.

At the first stage of investigations, kinetics of changes in the mass of samples, treated with antimicrobial preparation, being in contact with water, was investigated. It was found that, regardless of the concentration of modifying solution, the modified casings swelled much better than the control sample, no unlimited change of the mass occurred in this case. This creates pre-conditions for faster processes of biodegradation of these casings during composting.

Therefore, consequently the ability of casings to biodegradation by the method of composting was investigated, by changes in their mass and appearance under the conditions, modeling biodegradation under natural conditions. The investigations were conducted during 4 weeks. The time of complete biodegradation was calculated on the basis of prediction. It was found that casings treated with a modifier solution had undergone faster degradation, than the control; the predicted time of non-modified casing was 8 – 9 weeks, and that of the modified ones – from 5 to 7 weeks.

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОДОБАВКОЙ

Федотова А.В., Данильчук Т.Н., Абдрашитова Г.Г.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Одним из путей получения композиционных биоразлагаемых материалов является создание смесевых композиций из природных и синтетических полимеров и добавок, обеспечивающих и регулирующих их активные и функциональные свойства. Особенно перспективным в создании материалов с новыми и неожиданными свойствами является использование наноразмерных добавок. При этом большая роль отводится изучению структуры поверхности материала и взаиморасположению отдельных структурных элементов композиции.

Получены полимерные пленки из смесевых композиций водных дисперсий синтетических и природных полимеров, модифицированных наночастицами серебра. С помощью атомно-силового сканирующего зондового микроскопа «СОЛВЕР НЕКСТ» изучена структура поверхности и взаиморасположение элементов полимерной композиции и добавки. Сканер прибора оснащен емкостными датчиками по трем координатам, обеспечивающими возможность проведения метрологических измерений с атомарным разрешением. Сканирование поверхности проводили в контактном и полуконтактном режимах. Полученные изображения структуры поверхности пленки показали, что при коалесценции полимерных глобул в процессе пленкообразования наночастицы серебра встраиваются в межглобулярное пространство и частично вытесняются на поверхность.

Изучение размеров структурных элементов системы показало, что латексные глобулы, являющиеся полимерной матрицей композиции, имеют определенный уровень полидисперсности, их размеры колеблются от 500 до 700 нм. Добавка распределяется в межфазном пространстве в виде агрегатов, имеющих размеры 250-400 нм, а также в виде отдельных наночастиц размером 40-80 нм.

STUDYING OF STRUCTURE OF THE BIODECOMPOSED POLYMERS MODIFIED NANOSIZE PARTICLES

Fedotova A.V., Danilchuk T.N., Abdrashitova G.G.

*The Moscow state university of applied biotechnology
109316, Moscow, str. Talalikhina, 33*

One of ways of reception of composite biodecomposed materials is creation mixed compositions from natural and synthetic polymers and the additives providing both regulating their active and functional properties. In creation of materials with new and unexpected properties use nanosize additives is especially perspective. Thus the big role is taken away to studying of structure of a surface of a material and interposition of separate structural elements of a composition.

Polymeric films from mixed compositions of water dispersions of the synthetic and natural polymers modified of nanosize silver particles are received. By means of atomic force microscope SOLVER NEXT the structure of a surface and interposition of elements of a polymeric composition and the additive is studied. The device scanner is equipped by capacity sensors on three co-ordinates, providing possibility of carrying out of metrological measurements with the atomic permission. Surface scanning spent in contact and semicontact modes. The received images of structure of a surface of a film have shown that

at coalescence of polymeric particles in process of films reception nanosize silver particles are built in interglobe space and partially superseded on the surface.

Studying of the sizes of structural elements of system has shown that latex globes, being a polymeric matrix of composition, have certain level of polydispersion, their sizes are fluctuated from 500 to 700 nanometers. The additive is distributed in interphase space in the form of the aggregates, having the sizes 250-400 nanometers, and also in the form of separate particles in the size 40-80 nanometers.

СЪЕДОБНОЕ ПОКРЫТИЕ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Казакова Е. В., Кузнецова Л.С.

ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

В последние годы особое внимание уделяется разработке и использованию новых экологически безопасных упаковочных материалов, позволяющих решить общемировую экологическую проблему утилизации использованной упаковки. Повышенный интерес к изготовлению подобной упаковки отмечается и в пищевой промышленности. В идеале она должна быть не только легко утилизируемой, но и изготовленной из натурального сырья. В этой связи возрастает актуальность применения съедобных пленок и покрытий. Однако у съедобной упаковки, безупречной с экологической точки зрения, имеется существенный недостаток: неустойчивость к различным видам микроорганизмов.

Пищевые продукты, в том числе и мясные, в процессе хранения могут претерпевать существенные изменения, связанные с заражением их поверхности нежелательной микрофлорой (плесенями, дрожжами и бактериями), при этом инициаторами микробных поражений поверхности мясных продуктов выступают плесневые грибы рода *Penicillium*.

Целью представленной работы явилась разработка пленкообразующего состава для получения съедобного покрытия, обладающего выраженным противоплесневым эффектом и предназначенного для защиты поверхности мясных деликатесов. На основании изучения влияния различных пленкообразователей и антимикробных добавок на процессы прорастания и роста одного из главных контаминантов мясной продукции – плесневого гриба *Penicillium chrysogenum* ВКМ FW-3088 разработана антимикробная композиция, эффективная в составе такого натурального пленкообразователя, как смесь животных белков. Разработанный пленкообразующий состав получил название «Протекоут» и был испытан в лабораторных и производственных условиях. Показано, что полученное съедобное покрытие способно предупредить микробную и окислительную порчу поверхности мясных деликатесов, уменьшить их усушку в процессе хранения и увеличить срок годности продукта.

EDIBLE COVERING ON THE BASIS OF ANIMAL ORIGIN PROTEINS FOR PROTECTION OF MEAT PRODUCTS

E. V.Kazakova, L.S. Kuznetsova

*Moscow state university of applied biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhina Str., 33*

Last years special attention is given to working out and use of new ecologically safe packing materials, allowing to solve universal environmental problem of recycling of used packaging. Heightened interest to manufacturing of similar packaging is marked and in food-processing industry. In ideal it should be not only easily utilised, but also made of natural raw materials. Urgency of application of edible films and coverings thereupon increases. However edible packaging, faultless from ecological point of view, has essential lack: instability to various microorganisms.

Foodstuff including meat in the process of storage can undergo essential changes connected with infection of their surface by undesirable microflora (molds, yeasts and bacteria), thus initiators of microbic defeats of surface of meat products act mold mushrooms *Penicillium*.

The purpose of the presented work was the elaboration of film-forming structure for reception of edible covering possessing expressed antimold effect and intended for protection of surface of meat delicacies. Influence of various film-forming and antimicrobial additives on processes of germination and growth of one of the main contaminant of meat production was studied. Effective antimicrobial composition is developed. Developed film-forming structure was named "Protekout" and has been tested in laboratory and working conditions. It was shown that received edible covering is capable to warn microbial and oxidizing damage of surface of meat delicacies, to reduce their shrinkage in the process of storage and to increase shelf life of product.

БИОДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПЛЕНКИ ПЭ, СЭВА И ИХ СМЕСЕЙ С НАТУРАЛЬНЫМ КАУЧУКОМ

Баранова А.В., Луканина Ю.К., Колесникова Н.Н., Лихачев А.Н.¹

*Учреждение российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН,
г. Москва, 119334, ул. Косыгина 4.*

¹*Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
г. Москва, 11999, Ленинские горы, д.1, стр.11.*

Смешение синтетических полимеров с натуральными, представляющими питательную среду для микроорганизмов, позволяет получать композиционные материалы с регулируемым сроком службы. Натуральный каучук - продукт растительного происхождения - и изделия из него подвержены микробиологическому разрушению. В связи с этим, представляло интерес исследовать влияние добавок натурального каучука (НК) на подверженность биодеструктивным процессам его композиций с полиолефинами.

В работе использовали полиэтилен низкой плотности (ПЭ) и сополимер этилена с винилацетатом – (СЭВА) с содержанием ВА-звеньев от 6 до 50 масс.%. Содержание НК в смесях с ПЭ составляло от 10 до 30 масс.%, а в смесях с СЭВА – 20 масс.%. Биодegradация пленочных образцов оценивалась визуально с помощью микроскопа и по потере массы образцами.

Из пяти видов микромицетов - *Trichoderma harziarum*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium chrysogenum*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma asperellum* - наибольшее развитие на образцах

наблюдается для *Trichoderma harziarum*, а наибольшему воздействию данной культуры подвержены гидрофильные образцы НК и СЭВА/НК.

Для выявления биостойкости пленочных образцов ПЭ/НК и СЭВА/НК использовали метод компостирования их в универсальном почвогрунте с влажностью 60%. Комплекс микробиоты, входящий в состав почвогрунта, а не отдельные виды наиболее активно вызывают биоконверсию исследуемых материалов. Наличие в почве бактерий, а также дополнительное воздействие воды и возможность синергизма разных видов микроорганизмов привели к значительному разрушению образца натурального каучука. Кроме того, наиболее значительной потере массы подверглись образцы ПЭ/НК с содержанием НК 30% и СЭВА 50/ НК с высоким содержанием ВА-звеньев.

BIODEGRADABLE FILMS OF PE, CEVA AND THEIR BLENDS WITH NATURAL RUBBER

Baranova A.V., Lukanina J.K., Kolesnikova N.N., Likhachev A.N.¹

Establishment of Russian Academy of Sciences N.M.Emanuel Institute of biochemical physics RAS, Moscow, 119334, st. Kosygina 4.

¹ *M.V.Lomonosov Moscow state university, Moscow, 11999, Lenin mountains, д.1, p. 11.*

Blending of synthetic polymers with natural, representing nutrient medium for microorganisms, allows receiving composite materials with adjustable service life. Natural rubber - a phytogenesis product - and products from it are exposing to microbiological destruction. It was interesting to investigate influences of additives of natural rubber (NR) on susceptibility to biodestructive processes of its compositions with polyolefines.

Polyethylene of low density (PE) and poly(ethylene-co-vinyl-acetate) (CEVA) with the percentage (wt) of VA-links from 6 to 50 were used in this work. PE blends containing 10, 20 and 30 % (wt) NK and CEVA blend with 20 % (wt) NK were prepared. Biodegradation of films was estimated by means of microscopic supervision and on loss of weight by samples.

From five kinds of micromycetes - *Trichoderma harziarum*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium chrysogenum*, *Chaetomium glibosum*, *Trichoderma asperellum* - the most considerable development on samples is observed for *Trichoderma harziarum*. Hygrophilous samples of NK and CEVA/NK are subject to the greatest influence of the given culture.

Film samples PE/NK and SEVA/NK were composted in universal soil with humidity of 60 % for revealing of their biodegradation. Complexes of microorganism of soil, instead of separate kinds most actively cause bioconversion of investigated materials. Presences in soil of bacteria and additional influence of water and possibility different species of microorganism synergism have led to considerable destruction of the sample of natural rubber. Samples PE/NK with maintenance NK of 30 % and СЭВА50 / NK with the high maintenance of VA-links have undergone to the most considerable loss of weight.

МЕХАНИЗМЫ БИОПОВРЕЖДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ

Михеева Н.В., Кузнецова Л.С.

*ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Для разработки эффективных средств защиты поверхности мясных продуктов от поражения микроорганизмами необходим не только грамотный анализ контаминирующей микрофлоры, но важно также располагать знаниями об особенностях биоповреждения колбасных изделий плесневыми грибами.

Целью представленной работы явилось наблюдение за характером биоповреждения плесневыми грибами поверхностных слоев твердокопченых колбас, сформованных в белковые колбасные оболочки на основе коллагена. Белковая колбасная оболочка, содержащая до 98 % животного белка и различные дубильные вещества (формальдегид, фенолы, глиоксаль и т.п.), является сложным пищевым субстратом для развития микроорганизмов, в том числе и плесеней.

Согласно выполненным с применением электронной и сканирующей микроскопии наблюдениям за развитием микрофлоры на поверхности сырокопченых колбас, процесс их биоповреждения протекает в несколько этапов. На первом этапе происходит заселение поверхности колбасной оболочки колониями дрожжей и бактерий, спорами плесневых грибов. Второй этап характеризуется образованием бактериальной «био пленки» на поверхности колбасных батонов и активизацией процесса прорастания спор грибов. На третьем этапе наблюдается развитие вегетативного мицелия грибов. Благодаря поляризованному верхушечному росту плесени быстро захватывают поверхность колбасных оболочек и вытесняют первоначальную микрофлору. На последнем этапе биоповреждения у грибов появляются спораносцы, на которых формируются споры, являющиеся источником новых микробных поражений.

Полученные данные легли в основу научного подхода для разработки и поиска новых ингибиторов, препятствующих процессам биоповреждения плесневыми грибами поверхности мясных продуктов

MECHANISMS OF SURFACE BIODAMAGE OF SAUSAGE PRODUCTS BY MOLD FUNGUS

Miheeva N.V., Kuznetsova L.S.

*Moscow state university of applied biotechnology,
109316, Moscow, Talalihina Str, 33*

For elaboration out of effective protection of meat products surface from defeat caused by microorganisms, it is necessary to have not only competent analysis contamination microflora, but it is important to have also knowledge of biodamage specialties of sausage products by mold fungus.

The purpose of presented work was the observations of biodamage caused by mold fungus on coating surface of firm-smoked sausages, formed in protein sausage covers on the basis of collagen. Protein sausage cover containing about 98 % of animal protein and various tanning agents (formaldehyde, phenols, glyoxal, etc.), is difficult food substratum for growth of microorganisms, including molds.

According to observations with application of electronic and scanning microscopy over microflora development on surface of summer sausages, process of their biodamage proceeds in several stages. At the first stage there is settling of sausage cover surface by colonies of yeast and bacteria, spores of mold

fungus. Second stage is characterized with formation of bacterial “biofilm” on surface of sausage long loafs and activization of process of germination spores of fungus. At the third stage growth of vegetative mycelium is observed. Thanks to polarized top growth moulds quickly take surface of sausage covers and eject initial microflora. At the last stage of biodamage sporing bacteria appear that are the source of new microbial defects.

Obtained data has laid down in basis of scientific approach for searching new inhibitors, interfering biodamage processes by mold fungus of meat products surface.

УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССОВ БИОРАЗЛОЖЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАВ

Панкратов ., Сдобникова О.А., Коноплёв А.В.

*ГОУ “Московский государственный университет прикладной биотехнологии”,
Россия, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Разработка и внедрение биоразлагаемых полимеров является одним из важных направлений работ по защите окружающей среды. Эффективным решением является использование в полимерной композиции поверхностно-активных веществ (ПАВ), способных выполнять функции инициатора и катализатора биоразложения благодаря своему механизму действия.

В работе использовались промышленно выпускаемые и специально синтезированные неионогенные поверхностно-активные вещества (НПАВ): синтанолы, неонолы. Выпущены опытные образцы полимерных материалов, содержащих НПАВ.

В результате исследований установлено, что использование НПАВ позволяет не только улучшить технологические параметры переработки полимеров (уменьшить вязкость расплава, повысить эластичность материала), но и увеличить скорость биоразложения в результате направленного изменения поверхностных свойств полимерного материала (сорбционных свойств и параметров поверхностного натяжения).

Оценка степени биоповреждений проводилась с использованием модифицированного метода Штурма, позволяющего получить интегральную оценку скорости разложения материала.

Установлено, что скорость биоразложения полимерных материалов, содержащих НПАВ, на 30-40% выше, чем у материалов, изготовленных без использования НПАВ.

ACCELERATION OF THE PROCESSES OF POLYMER MATERIALS BIODEGRADATION USING SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES

V.A. Pancratov, O.A. Sdobnikova. A.V. Konoplev

*GOU “Moscow state university of applied biotechnology”
Russia, 109316, Moscow, Talalikhina 33*

Development and introduction of biodegradable polymers are among the important directions of work on environment protection. The use in polymer composition of surface-active substances (SAS), capable to fulfill the functions of an initiator and a catalyst of biodegradation through their mechanism of action is an effective solution.

Commercially produced and specially synthesized non-ionic surface-active substances (NSAS) -

syntanoles, neonoles – were used in the work.

The experimental samples of polymer materials, containing NSAS have been produced.

As a result of the investigations it was found that the use of NSAS allowed not only improve technological parameters of polymers processing (to reduce molten viscosity, increase elasticity of the material), but also increase the velocity of biodegradation as a result of targeted alteration of surface properties of polymer material (sorption properties and parameters of surface tension).

The evaluation of the extent of biological damages was conducted with the use of modified express method, allowing obtain the integral estimate of the velocity of degradation of the material.

It is found that the velocity of degradation of polymer materials, containing NSAS is by 30-40% higher, than that of the materials produced without the use of NSAS.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ КОМПОСТИРОВАНИЯ

Сдобникова О.А., Самойлова Л.Г., Федотова А.В.

ГОУ “Московский государственный университет прикладной биотехнологии”.

Россия, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Постановка работы связана с глобальными процессами загрязнения почвы промышленными, бытовыми и полимерными отходами, наносящими значительный ущерб плодородию земли. Почва, загрязнённая бытовыми отходами, отличается высокой дренажностью и слабой водоудерживающей способностью, приводящих к нарушению нормального водного режима, уплотнению её структуры, что в свою очередь, угнетает жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Всё это отрицательно сказывается на плодородии земель.

Действенным решением проблемы защиты окружающей среды от загрязнений может стать внедрение биоразлагаемых полимеров.

Биоразлагаемые пластики изготавливались на основе природных полимеров и их смесей с различным крахмалом (картофельным, кукурузным, рисовым, пшеничным) и ржаной мукой. На основе таких смесей получены термопластичные композиции. Предельно возможное введение наполнителя (крахмала или ржаной муки) в композицию устанавливали исходя из условий сохранения формуемости материала.

Проведены исследования по изучению влияния разработанных биоразлагаемых материалов, длительное время находящихся в почвогрунте, на его параметры и качественные показатели. Агрохимические исследования проводились по методам ЦИНАО.

Проведёнными исследованиями установлено, что основные параметры, определяющие плодородие почвы (массовая доля азота нитратов, азота аммония, подвижные соединения фосфора, калия, кислотность), не ухудшились после экспозиции в ней биоразлагаемых полимеров.

Выполненные исследования по совокупности результатов имеют научно-практическое значение для работ, связанных с улучшением экосистемы Земли.

THE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF BIODEGRADABLE MATERIALS ON SOIL FERTILITY UNDER THE CONDITIONS OF COMPOSTING

O.A. SDOBNIKOVA, L.G. SAMOILOVA, A.V. FEDOTOVA

GOU "Moscow state university of applied biotechnology",

Russia, 109316, Moscow, Talalikhina 33

The work is connected with global processes of soil contamination with industrial, domestic and polymer wastes, bringing significant damage to fertility of the soil. Soil contaminated with domestic wastes exhibits high drainage capacity and poor water-holding capacity leading to violation of normal moisture regime, tightening of its structure that in its turn inhibits vital activity of soil microorganisms. All this has negative effect on soil fertility.

The introduction of biodegradable polymers can be an effective solution to the problem of environment protection from contamination.

Biodegradable plastics were manufactured on the basis of natural polymers and their mixtures with different types of starch (potato, corn, rice, wheat) and with rye flour. Based on these mixtures thermoplastic compositions have been obtained. Maximum possible amount of incorporated filler (starch or flour) into the composition was determined on the basis of the conditions of material formation ability maintenance.

The investigations on the influence of the developed biodegradable materials which for a long time had been in a soil, on parameters and quality characteristics of the latter were carried out. Agrochemical investigations were conducted according to the methods of TCINAO.

The investigations have shown that the main parameters, determining fertility of the land (mass fraction of nitrates nitrogen, ammonia nitrogen, moveable compounds of phosphorus, potassium, acidity) did not deteriorate after exposition of biodegradable polymers in it.

The fulfilled experiments, by their overall results, have a practical value for works connected with improvement of ecosystem of the Earth.

ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

Ташпулатов Ж.Ж., Шульман Т.С., Зайнитдинова Л.И., Куканова С.И.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан, ул.А.кадыри, 7^б

В последнее время наблюдается значительный рост исследований посвященных поиску возобновляемых энергетических источников, в частности биотопливу. В Узбекистане накапливаются ежегодно миллионы тонн растительной биомассы (солома, отходы хлопкоочистительной и пищевой промышленности), которые могли бы утилизироваться более эффективно. Другим источником биомассы могут служить высшие водные растения *Pistia stratiotes* и *Eichhornia crassipes*, используемые в разработанной Институтом микробиологии АН РУз биотехнологии очистки промышленно-бытовых сточных вод. Эти растения характеризуются высокой продуктивностью, а по содержанию отдельных питательных веществ превосходят многие водные и наземные кормовые растения. Кроме того, они дают до 90-135 т абсолютно сухой массы с 1 га водной поверхности за сезон. Эта биомасса в настоящее время практически не утилизируется и может быть использована для получения биотоплива (биэтанола и биогаза). Использование высших водных растений дает тройной эффект: после очистки промышленно-бытовые воды используются для технических нужд, растительная биомасса перерабатывается в биотопливо, а отходы его производства могут служить органическим удобрением.

С целью определения микроорганизмов пригодных к использованию в процессе производства биотоплива на основе переработки биомассы высших водных растений, нами был проведен скрининг целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Были отобраны штаммы микроскопических грибов *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma sp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, обладающие как высокой ферментативной активностью, так и усиленным биосинтезом ди-, трикарбоновых кислот, аминокислот.

В результате проведенных исследований было показано, что отобранные культуры микроорганизмов могут служить основой для разработки биотехнологии получения биотоплива на основе переработки биомассы высших водных растений относящихся к альтернативным источникам энергии второго порядка.

EXPLORATION ALTERNATIVE SOURCE FOR BIOFUEL PRODUCTION

Tashpulatov J.J., Shulman T.S., Zainitdinova L.I., Kukanova S.I.

Institute of microbiology, 7B A.Kadyri street, Tashkent, Uzbekistan, 100128

Considerably increased interest is now paid to search of renewable energy sources, in particular to biofuel. Uzbekistan possesses certain resource potential, which may be exploited at development of biofuel producing technologies. Every year millions of tons of vegetative biomass (straw, wastes of cotton processing and food industries and so on) are accumulated in form of wastes, which may be utilized more efficiently. Another source of biomass may be higher water plants *Pistia stratiotes* and *Eichhornia crassipes*, which are used in biotechnology of industrial and household waste water treatment elaborated by the Institute of microbiology. These plants are characterized by high productivity, and by content of some nutrient compounds they overcome many water and ground plants. Moreover, they produce up to 90-135 tons of absolutely dry matter from 1 hectare of water surface per season. This biomass is practically not utilized now and may be used for biofuel (biogas and bioethanol) production. Application of higher water plants results in triple effect: cleansed water obtained as result of industrial and household sewages treatment may be used for technical needs; vegetative biomass may be converted into biofuel; and wastes of its production may serve as organic fertilizers.

We conducted screening of cellulose degrading microorganisms aiming identification of strains applicable in process of biofuel production based on conversion of higher water plants biomass. Strains of microscopic fungi *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma sp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus* were selected. Beside of high enzymatic activity, they also possess increased biosynthesis of di- and tricarboxylic acids and aminoacids.

It was established that selected microbial cultures may be used at development of biotechnologies for biofuel production on base of conversion of higher water plants biomass, which belong to alternative energy sources of second order.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПОЧВЕ

Легонькова О.А.¹, Селицкая О.В.², Федотова М.А.¹.

¹ *Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 109316, Москва, ул. Талалихина, 33, OALegonkovaPB@mail.ru;*

² *РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 127550, Москва, ул.Тимирязевская, 49, Olgaselitskaya@list.ru*

Сегодня полимеры и композиционные материалы на полимерной основе получают все большее распространение в различных областях. Их производство увеличивается ежегодно в среднем на 5%. И, соответственно, удельный вес пластмассового мусора на свалках будет возрастать достаточно быстрыми темпами. Остро встает проблема утилизации полимерного мусора.

Одним из перспективных путей рационального использования мелкодисперсных отходов переработки древесины, обмолота зерна и т.д. является создание на их основе композиционных биопов Федотова М.А. 1, реждаемых полимерных материалов различного назначения. Целесообразность использования наполнителей обусловлена различными экономическими и экологическими факторами. При этом определяющим вопросом становится экологическая безопасность предлагаемого материала.

Объектами исследования служили композиционные материалы на основе полимеров разных классов, таких как полиолефины, полиэфиры, полиуретаны, поливиниловый спирт, сополимеры этилена и винилацетата, полиамид. В качестве биоразлагаемых наполнителей были использованы: отходы обмолота зерна третьей категории и комплексное удобрение «Растворин А».

Показано, что полимерные композиционные материалы в почве подвергаются деструкции. На это указывает возрастание численности различных физиологических групп микроорганизмов на поверхности композиционных материалов увеличение эмиссии CO₂ в процессе инкубации образцов в почве, а также изменение структуры материалов и их физико-механических свойств.

В процессе инкубации образцов в двух почвах, отличающихся рядом показателей, выявлена сукцессия почвенных микроорганизмов на поверхности ряда полимеров и композитов на их основе. Установлено, что на поверхности композиционных материалов доминировали микромицеты р.р.Trichoderma, Penicillium, Clonostahys, Aspergillus, Mucor, Fusarium, Acremonium, Ulocladium. Причем на композиционных материалах с одинаковой полимерной матрицей были обнаружены представители одних видов микромицетов, вне зависимости от типа почв, в которых инкубировались образцы. С образцов на основе полиуретана были излированы Trichoderma harsianum, Penicillium cyclopium, Clonostahus solani; на поверхности образцов на основе севиленна доминировали Fusarium solani, Clonostahus rosea, Trichoderma harsianum; Ulocladium botrytis, Penicillium cyclopium и Fusarium solani – в вариантах с ПА; Trichoderma harsianum, Penicilliu chrysogenum, Aspergillus ochraceus и Acremonium strictum – были выделены с композитов на основе Лентекса и Mucor circinelloides, Trichoderma harsianum, Penicillium cyclopium с образцов на основе ПВС.

Показана принципиальная возможность направленного регулирования срока службы полимерного изделия, применения разработанного материала для изготовления тары с возможностью регулирования выноса питательных веществ, кондиционирования свойств почвы.

MICROBIOLOGICAL DISTRACTION OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS IN SOIL**Legonkova O.A.¹, Selitskaya O.V.², Fedotova M.A.¹**¹*Moscow State University of Applied Biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhina str., 33, OALegonkovaPB@mail.ru;*²*RGAU-MSHA named after K.A.Timirjasev,
127550, Moscow, Timirjasev str., 49, Olgaselitskaya@list.ru*

Today polymers and composite materials on polymeric basis receive the increasing dissemination in various areas. Annually their manufacture increases appr. on 5 %. And, accordingly, the quantity of plastic dust on dumps grows fast. So, a problem of recycling of polymeric waste rises sharply. Currently, there is a problem of utilizing of polymer waste.

Creation of composite bio-damaged polymeric materials for various assignments out of products from processing of wood, cereals, etc. is one of perspective ways. The expediency of use of fillers is caused with various economic – decrease of product price; and ecological factors - cleanliness, opportunity recycling, biodegradable in conditions composting. The ecological safety of the offered materials on various factors of environment becomes thus a determining question.

The filled compositions on the basis of polymers of different classes (polyolefines, polyesters, polyvinyl alcohol, copolymers of ethylene and polyvinyl acetate, polyamide) were investigated. Waste of seeds' processing and complex fertilizing were used biodegradable fillers.

It was revealed that polymer composite materials are being degraded in soil. The facts that the increase of growth of different physiological groups of microorganisms on the surface of composite materials, emission of CO₂, changes in structure and physical and mechanical properties of the investigated materials indicate on biodegradation.

The succession of soil microorganisms on the surface of composite materials has been revealed during incubation of samples in two types of soils. It was determined that such microorganisms as *Trichoderma*, *Penicillium*, *Clonostahys*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Ulocladium* dominated on the surface of the samples. On the composite materials based on polyurethane there were *Trichoderma harsianum*, *Penicillium cyclopium*, *Clonostahus solani*; *Fusarium solani*, *Clonostahus rosea* *Trichoderma harsianum* dominated on the surface of the composite materials based on sevilene; *Ulocladium botrytis*, *Penicillium cyclopium* и *Fusarium solani* were present of polyamide samples; *Trichoderma harsianum*, *Penicilliu chrysogenum*, *Aspergillus ochraceus* и *Acremonium strictum* were allocated on *Lentex* samples and there were *Mucor circinelloides*, *Trichoderma harsianum*, *Penicillium cyclopium* on polyvinyl alcohol surface.

The basic opportunity of the directed regulation of service life of polymeric product, possibility of application of the developed materials for manufacturing of products with regulation of removing of mineral nutrients, valuable for plant growing, and air-conditionings of properties of soils is shown.

**СЕКЦИЯ 8
SECTION 8**
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ
ECOLOGICAL EDUCATION AND AWARENESS**
**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**
**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ КАК ОСНОВНЫЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ
ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
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

Научно-образовательные центры в настоящее время становятся основными инфраструктурными элементами биотехнологического образования, позволяющими наиболее эффективно использовать научную, кадровую, опытно-экспериментальную и приборную базы в исследовательском и учебном процессах. Многолетний опыт Научно-образовательного центра Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН (далее – НОЦ ИБХ РАН) как интегрированной научно-образовательной структуры позволяет определить наиболее эффективные механизмы взаимодействия научных учреждений и высших учебных заведений в совместной подготовке кадров в области биотехнологии, обеспечивающие максимальную координацию научно-образовательной деятельности. Совместно с рядом ведущих вузов, осуществляющих подготовку кадров в области биотехнологии, НОЦ ИБХ РАН участвует в разработке новых форм образовательной деятельности, оптимизации учебных программ, определении перспективных направлений биотехнологического образования.

В НОЦ ИБХ РАН ежегодно проходят обучение около 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. Учебным планом предусмотрен значительный объем лабораторных работ на базе НОЦ ИБХ РАН в виде спецпрактикумов по отдельным разделам биотехнологии. В лабораториях НОЦ ИБХ РАН студенты не только осваивают экспериментальные методы, но и приобретают навыки самостоятельной исследовательской работы. Наличие в НОЦ ИБХ РАН лабораторных помещений, оснащенных специальным научным оборудованием, позволяет осуществлять практическую подготовку студентов в области биотехнологии. После прохождения курса теоретической и практической подготовки в НОЦ студенты направляются в научно-исследовательские подразделения ИБХ РАН для выполнения бакалаврских и магистерских работ. Лучшие студенческие работы представляются на молодежных научных конференциях. НОЦ

ИБХ РАН ежегодно проводит зимнюю молодежную научную школу “Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии”. В работе школы ежегодно принимает участие от 300 до 600 студентов, аспирантов и молодых специалистов. Проведение научных студенческих школ и молодежных конференций, конкурсов молодых исследователей позволяет создать условия для закрепления талантливой молодежи в сфере науки и высшего образования России.

Эффективная интеграция научных учреждений и высших учебных заведений на базе НОЦ ИБХ РАН создает условия для формирования принципиально новой системы подготовки кадров в области биотехнологии и позволяет обеспечить опережающий характер высшего биотехнологического образования.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ С УСИЛЕННОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА БАЗЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ»

Алферов В.А.¹, Музафаров Е.Н.¹, Понаморева О.Н.²

¹Тулльский государственный университет;

²НОЦ “Экобиотехнология” Тульского государственного университета, г. Тула

Серьезнейшей проблемой региональных университетов является исторически сложившаяся ситуация недостатка кадрового потенциала и материальной базы для подготовки специалистов по быстро развивающимся наукоемким специальностям, таким, как биотехнология. Одним из путей решения является создание Научно-образовательных центров, объединяющих университеты и институты Российской академии наук.

НОЦ «Экобиотехнология» создан в 2005 году в рамках проекта ФЦНТП партнерами: ТулГУ, ИБФМ РАН и ПушГУ. Основная цель: интеграция потенциала партнеров по НОЦ для подготовки и закрепления в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров, создание условий для активизации молодых ученых, аспирантов и студентов в научных исследованиях, осуществление инновационной деятельности в научной и образовательной сфере. Следует отметить 3 ключевых момента подготовки специалистов в рамках НОЦ:

Усиление междисциплинарной подготовки специалистов (химии, физики, биотехнологи с усиленной биологической подготовкой в том числе подготовка магистров биологии на базе специалитета по химии, как пример).

Учебный процесс строится на базе современных научных исследований и для этого максимально используется кадровая и материальная база Пушкинского научного центра РАН.

Проведение научных исследований в рамках совместных грантов и проектов Федеральных и ведомственных программ при максимальном привлечении к их выполнению студентов, магистрантов и аспирантов.

Пятилетний опыт совместной учебно-научной деятельности в рамках НОЦ позволяет сделать вывод о существенном улучшении качества подготовки специалистов.

TRAINING OF CADRES WITH INTENSIFIED INTERDISCIPLINARY CONSTITUENT BASED ON SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER “ECOBIO TECHNOLOGY”

Valeriy Alferov¹, Evgeniy Mazafarov¹, Olga Ponamoreva².

¹*Tula state university;*

²*SEC “Ecobiotechnology” of Tula state university, Tula*

The most serious problem of the regional universities is the historically formed lack of cadres and resource base for human resource training on quickly developing science intensive specialities, such as biotechnology. One of the possible ways for solving this problem is the foundation of scientific-educational centers (SEC) to cooperate universities and institutes of Russian academy of sciences.

SEC “Ecobiotechnology” was founded in 2005 by Tula state university, G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms, Russian Academy of Sciences and Pushchino state university.

The central purpose is the integration of SEC partners for training and assignment in the area of science and education of research and educational cadres, arrangement of conditions for activation of young scientists, graduate and postgraduate students to take part in scientific researches, implementation of innovative activity in scientific and educational areas.

Three key moments of human resource development within the bounds of SEC should be mentioned:

The intensification of interdisciplinary constituent of specialists (chemists, physicists and biotechnologists with enhanced biological training so as training of masters of biology based on the specialist in chemistry)

The educational process based on the modern scientific researches with maximum involvement of cadre and resource base of Pushchino scientific center of RAS.

Implementation of scientific researches within the bounds of joint grants and projects of federal and departmental programs with involvement of students, undergraduates and PhD students.

The five years experience of joint educational and scientific activities within the bounds of SEC allow to draw a conclusion about considerable improvement of quality of human resource development.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ СТАРЕНИЯ В МЕГАПОЛИСАХ

Халявкин А.В. ^{1,2}

¹*Институт биохимической физики РАН, ул. Косыгина 4, Москва 119334*

²*Институт системного анализа РАН, ул. 60-летия Октября 9, Москва 117312*

Известно, что экологические факторы естественного и искусственного происхождения оказывают непосредственное влияние на здоровье и долголетие. Кроме того, окружающая среда, индуцируя тот или иной режим жизнедеятельности организмов, способна модифицировать надежность функционирования их компонентов и скорость старения. Обосновано положение, согласно которому темп старения зависит от степени отклонения качественно-количественных характеристик среды от некоей эволюционно заданной эталонной ниши, свойственной каждому виду [1,2]. Анализ накопленных данных позволяет предположить реальность условий, при которых возможен нулевой темп старения и даже его обратимость [1-6]. Работа в этом направлении может расширить диапазон экологического просвещения и повлиять на улучшение ситуации с эпидемиологией старения в мегаполисах и за их пределами.

1. *Khalyavkin A.V.* Influence of environment on the mortality pattern of potentially non-senescent organisms. A general approach and comparison with real populations // *Adv. Gerontol.* 2001, Vol. 7, P. 46-49.
2. *Khalyavkin A.V.* The updated view concerning the possibility of growing old without senescence // *Rejuvenation Res.* 2010, Vol. 13 (2), P. 126-128.
3. *Carlson M.E., Suetta C., Conboy M.J.* et al. Molecular aging and rejuvenation of human muscle stem cells // *EMBO Mol. Biol.* 2009, Vol. 1 (8-9), P. 381-391.
4. *Mayack S.R., Shadrach J.L., Kim F.S., Wagers A.G.* Systemic signals regulate ageing and rejuvenation of blood stem cell niches // *Nature.* 2010, Vol. 463, P. 495-500.
5. *Khalyavkin A.V., Yashin A.I.* Inadequate intensity of various components of total environmental signals can lead to natural aging // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2006, Vol. 1067, P. 45-46.
6. *Khalyavkin A.V., Yashin A.I.* Nonpathological senescence arises from unsuitable external influences // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2007, Vol. 1119, P. 306-309.

ECOLOGICAL EDUCATION AND EPIDEMIOLOGY OF AGEING IN MEGA CITIES

Khalyavkin A.V.^{1,2}

¹ *Institute of Biochemical Physics of RAS, Kosygin Str. 4, Moscow 119334*

² *Institute for System Analysis of RAS, ul. 60-letiya Oktyabrya 9, Moscow 117312*

It is known that ecological factors of a natural and artificial origin make direct impact on health and longevity. Besides, environment, inducing this or that mode of vital activity of organisms, is capable to modify reliability of functioning of their components as well as rate of ageing. Assumption is grounded, that the rate of ageing depends on degree of a deviation of qualitative-quantitative characteristics of environment from certain evolutionary standard niche, which is peculiar to each species [1,2]. The analysis of the collected data allows assuming a reality of conditions at which zero rate of ageing and even its reversibility is possible [1-6]. Work in this direction can expand a range of ecological education and affect improvement of a situation with epidemiology of ageing in mega cities and behind.

1. *Khalyavkin A.V.* Influence of environment on the mortality pattern of potentially non-senescent organisms. A general approach and comparison with real populations // *Adv. Gerontol.* 2001, Vol. 7, P. 46-49.
2. *Khalyavkin A.V.* The updated view concerning the possibility of growing old without senescence // *Rejuvenation Res.* 2010, Vol. 13 (2), P. 126-128.
3. *Carlson M.E., Suetta C., Conboy M.J.* et al. Molecular aging and rejuvenation of human muscle stem cells // *EMBO Mol. Biol.* 2009, Vol. 1 (8-9), P. 381-391.
4. *Mayack S.R., Shadrach J.L., Kim F.S., Wagers A.G.* Systemic signals regulate ageing and rejuvenation of blood stem cell niches // *Nature.* 2010, Vol. 463, P. 495-500.
5. *Khalyavkin A.V., Yashin A.I.* Inadequate intensity of various components of total environmental signals can lead to natural aging // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2006, Vol. 1067, P. 45-46.
6. *Khalyavkin A.V., Yashin A.I.* Nonpathological senescence arises from unsuitable external influences // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 2007, Vol. 1119, P. 306-309.

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ»

Кузнецов¹ А.Е., Градова¹ Н.Б., Лушников² С.В., Энгельхарт³ М., Вайссер³ Т., Чеботаева³ М.В.

¹*РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва, 125047, Москва, Миусская пл., 9*

²*НТО «Приборсервис», г. Томск*

³*Enviro-Chemi GmbH (Германия); EnviroChemie GmbH In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf bei Darmstadt, Germany*

Презентуется учебное пособие «Прикладная экобиотехнология» (в 2-х тт., т. 1 – 624 с., т. 2 - 480 с.) – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Предлагаемая книга подготовлена коллективом авторов, объединивших опыт преподавания дисциплины «Экобиотехнология» на кафедре биотехнологии Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева с практическим опытом реализации передовых природоохранных технологий в России, странах Западной Европы и других. Пособие дополняет и развивает материал книги «Научные основы экобиотехнологии» (авторы А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова – М.: Мир, 2006. – 504 с.).

В книге «Прикладная экобиотехнология» рассмотрены вопросы, включающие инженерно-технологические аспекты использования экологических биотехнологий и методов, принципы работы и наиболее важные конструкции промышленных аппаратов и сооружений биологической очистки, специфика различных организмов и их сообществ, предназначенных для биологической очистки водных и почвенных сред, воздуха, природных водоемов, переработки различных отходов деятельности человека, эколого-экономические основы природоохранной деятельности и использования экобиотехнологий. Определенное внимание уделено методам и технологиям, предназначенным для удаления таких приоритетных загрязнений, как нефть и нефтепродукты, тяжелые металлы, а также биодegradации и биокоррозии различных материалов, предотвращению биокоррозии, биоповреждений и биообрастаний, получению биотоплива, биоразлагаемых полимеров, биоиндикации и биомониторингу.

Книга предназначена для студентов и аспирантов, обучающихся по специальностям и направлениям «Биотехнология», «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», а также для преподавателей высших учебных заведений, научных работников, инженеров-технологов и других специалистов, использующих биотехнологию для решения экологических задач.

A MANUAL «ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY»

Kuznetsov¹ A.Ye., Gradova¹ N.B., Lushnikov² S.V., Engelhart³ M., Weißer³ T., Tchebotaeva³ M.V.

¹*D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia; Miusskaya sq., 9, Moscow 125047, Russia*

²*S&DCo. «Priborservis», Tomsk, Russia*

³*EnviroChemie GmbH; EnviroChemie GmbH In den Leppsteinswiesen 9, 64380 Rossdorf bei Darmstadt, Germany*

A manual «Environmental Biotechnology» (in 2 volumes: v. 1 – 624 p., v 2 – 480 p. – М.: BINOM. Laboratory of Knowledge, 2010) is presented. The book is written by a composite of competent authors, having experience in lecturing discipline «Environmental Biotechnology» at the Biotechnological Department of D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia and practical experience in realization of advanced methods and technologies of environment protection in Russia, West Europe etc. The manual supplements and expands the book «Scientific Bases of Environmental Biotechnology» (A.Ye. Kuznetsov, N.B. Gradova – М.: Mir Publ. House, 2006. – 504 p.).

The presenting book includes description of methods, engineering and technologies in environmental biotechnology, principles of functioning and the most important constructions and design of large-scale biological waste water treatment apparatus and plants, characteristic features of various organisms and their communities, which are used in the biological treatment of waste and ambient water, soil, air, natural reservoir, for processing of antropogenic wastes, as well as ecological and economic basis of environment protection activities and environment biotechnology application. A certain attention is given to the methods and technologies of oil spills and heavy metal pollution decontamination, to biodegradation and biocorrosion of various materials, biodeterioration and biofouling prevention, biofuel and biodegradable plastics production, and bioindication and biomonitoring as well.

The book is oriented to the students and graduate students studied on the specialities «Biotechnology», «Environment Protection and Rational Consumption of Natural Resources», «Environmental Engineering», as well as to the lecturers of high education schools and academies, researchers, scientists, engineers, technologists and other specialists applying biotechnology for environmental problem solution.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-БИОТЕХНОЛОГОВ В ТОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Карначук Р.А., Гвоздева Е.С., Карначук О.В.

*Томский государственный университет,
г. Томск, 634050, пр. Ленина, 36. Россия*

В Томском государственном университете на кафедре физиологии растений и биотехнологии, восстановленной в 1991г., была начата подготовка специалистов в области биотехнологии растений и микроорганизмов. Были созданы предпосылки для успешного развития кафедры, о чем свидетельствуют защиты 18 кандидатских, 2 докторских диссертаций. Кафедра, используя свой научный потенциал, многократно выдерживала конкурсы в получении грантов, что позволило создать современную научно-экспериментальную базу: климатические камеры Binder KBWF 240, газо-вихревой безградиентный ферментер и биореакторы (New Brunswick Scientific BioFlo 110), оборудование BioRad для проведения ПЦР-анализа (в том числе количественной ПЦР-РТ), планохроматический (AxioStar plus), исследовательский (Axio Imager A1) и просвечивающий электронный (Philips CM30) микроскопы, спектрофотометры (Shimadzu UV-1650, SmartSpec Plus, Ava-Spec 20-48-2 и др.) и т.д. При кафедре была открыта учебно-научная лаборатория биотехнологии и биоинженерии, предприятие «Биоген» по производству безвирусного семенного картофеля на основе меристемных технологий.

Научные исследования в области биотехнологии проводятся на кафедре в нескольких направлениях: физиология и биотехнология лекарственных, сельскохозяйственных, декоративных и трансгенных растений и базидиальных грибов, физиология и биотехнология микроорганизмов (очистка кислых дренажных шахтных вод: сконструированные ветланды, проницаемые реакционные барьеры, активные зоны сульфатредукции; очистка металл-загрязненных стоков в биореакторах, получение наночастиц золота и других металлов (нанотехнологии) и т.д. Важным фактором развития этих современных направлений являются научные контакты и взаимодействие с ведущими лабораториями российских и зарубежных институтов и университетов таких как: Сибирский государственный медицинский университет, ТНЦ НИИ фармакологии СО РАМН (г. Томск), Институт цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск), ГосНИИгенетики, Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН, НИИ картофелеводства (г. Москва), Институт Минералогии и Геохимии (Университет г. Карлсруе, Германия), Институт инженерии окружающей среды и биотехнологии (Технологический

университет г. Тампере, Финляндия), Кафедра клинической фармакологии (Университет г. Берна, Швейцария), Кафедра экологии микроорганизмов (Университет г. Вена, Австрия), Кафедра микробиологии (Государственный университет Огайо, США), Кафедра молекулярной биологии (Университет г. Умеа, Швеция) и др.

С 2007г. на нашей кафедре открыта специализация «Биотехнология растений и микроорганизмов» для студентов биологов. Преподаватели кафедры разработали и читают такие спецкурсы: «Экологические основы биотехнологии», «Загрязнение водных экосистем: биотехнологические методы очистки», «Клеточная культура растительной ткани», «Биотехнология», «Биотехнология лекарственных и пряно-ароматических растений», «Трансгенез животных», «Генетическая инженерия растений», «Физиология трансгенного растения». Также преподаватели участвуют в подготовке специалистов экологов, сельского и лесного хозяйства, которым читают «Введение в биотехнологию», «Клеточная культура растений», «Экологическая микробиология» и др. Издано несколько учебных и учебно-методических пособий, в том числе «Биотехнология и генная инженерия растений» с грифом УМО, учебно-методический комплекс по специализации «Биотехнология растений и микроорганизмов» и др.

По инициативе кафедры были организованы и проведены международный семинар «Микробная биогеотехнология», курсы повышения квалификации для молодых специалистов «Биотехнологии и генная инженерия», семинар по количественной ПЦР в реальном времени с участием фирмы «Хеликон», Молодежная Всероссийская школа-семинар «Современные фундаментальные проблемы физиологии и биотехнологии растений и микроорганизмов», приуроченная к 85-летию юбилею кафедры.

Студенты, магистранты и аспиранты кафедры активно участвуют не только в конкурсах молодых исследователей («Старт», «УМНИК» и т.п.), но и в выполнении НИР по программам ФЦП и грантам РФФИ, являются соавторами многих публикаций, в том числе и зарубежных.

Выпускники кафедры успешно работают на предприятиях и в специализированных фирмах биотехнологического профиля Томска и Томской области, Сургута, Алтая и других регионов Сибири.

Таким образом, в Томском государственном университете развивается научно-образовательная база для подготовки высококвалифицированных специалистов и созданы предпосылки для открытия специальности биолог-биотехнолог в классическом университете.

ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСОВ И ПУР РХТУ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Дёмина А.А.

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
125047, Москва, Миусская площадь, дом 9*

Кафедра экологии мегаполисов была создана в 2009 году в Институте химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева в связи с потребностью Москвы в квалифицированных специалистах по экологии больших городов.

Кафедра проводит подготовку магистров по направлению 020800 «Экология и природопользование», магистерской программе 511118 «Урбоэкология». Обучение проводится в течение двух лет и заканчивается защитой магистерской диссертации.

Курс обучения направлен на подготовку нынешних и будущих сотрудников и руководителей градообразующих и природоохранных предприятий и организаций. Образовательная программа

сочетает в себе фундаментальные и практические дисциплины, традиционные образовательные методы и активное личное участие. Для преподавания на кафедре привлекаются лучшие преподаватели, имеющие большой опыт как академической, так и практической деятельности в соответствующих областях. В ходе подготовки изучаются градоуправленческие, экономические, экологические дисциплины. При обучении учитываются новые тенденции в управлении сложными межотраслевыми процессами, осваиваются эффективные методики управления.

Первый же набор на кафедру составил 20 человек. Все магистранты обучаются на контрактной основе и являются сотрудниками различных градообразующих предприятий и организаций г. Москвы, что подтверждает актуальность и востребованность данного направления подготовки.

MASTER'S DEGREE IN THE DEPARTMENT OF ECOLOGY MEGAPOLISES INSTITUTE OF CHEMISTRY AND PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT MENDELEEV UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF RUSSIA

A.A. Demina

*Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
Miuskay sq. 9, 125047, Russia*

Department of Ecology cities was established in 2009 at the Institute of chemistry and problems of sustainable development of Mendeleev University of Chemical Technology of Russia in connection with Moscow's demand for qualified specialists in ecology of large cities.

Department conduct training of masters in the direction 020800 "Ecology and Nature", the Master's program 511118 "Urboekologiya". Training is conducted over two years and ends with the protection of master's thesis. The course aims at training current and future employees and leaders of city-forming and environmental businesses and organizations. The educational program combines fundamental and practical discipline, the traditional educational methods and personal involvement. For teaching faculty to attract the best teachers with extensive experience in both academic and practical activities in their respective fields. In preparation for the study gradoupravlencheskie, economic, environmental disciplines. When training takes into account new trends in the management of complex interdisciplinary processes being developed effective methods of management.

The first set of the department of 20 people. All the masters are trained on a contractual basis and are members of various city-forming enterprises of Moscow, which confirms the relevance and demand this area of training.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ Г. СОЧИ

Рыбалко А.Е., Скипина К.П.

*Сочинский институт Российского университета дружбы народов,
354340, г. Сочи, ул. Куйбышева, 32*

В последние годы г. Сочи претерпевает большие изменения. Развернувшиеся работы по превращению города в курорт мирового масштаба, а также олимпийской столицы 2014 привлекли большие строительные ресурсы. Антропогенная нагрузка на пригородную зеленую зону, важный природный компонент курорта, многократно увеличилась. Требуется пересмотр политики проведения работ по ландшафтному дизайну. В частности необходима не только разработка принципиально новых ландшафтных форм, но и привлечения эксклюзивных растений, организация работ по систематическому производству посадочного материала, а также новых форм орнаментальных растений, приспособленных к биоклиматическим условиям северных субтропиков.

Для проведения этих работ необходимо привлечение методов биотехнологии растений (методы микрокультуры, вирусологические исследования). С целью обучения студентов естественных специальностей в Сочинском институте РУДН на кафедре физиологии для студентов 4 курса введена дисциплина «Введение в биотехнологию» на 5 курсе «Культура тканей и клеток растений», в Сочинском государственном университете туризма и курортного дела на 5 курсе введена новая дисциплина «Биотехнология для садово-паркового строительства в субтропиках». В содержание курса включены такие вопросы, как история биотехнологии, ствольные клетки растений, роль культуры клеток и тканей в агробиотехнологии, культура каллусных тканей - источник новых селекционных форм, клональное микроразмножение и оздоровление растений от вирусной инфекции, вирусы и вирусоподобные агенты – доминантные компоненты паразитарных патоккомплексов. В обоих университетах созданы лаборатории культуры тканей, проводятся исследования по микроразмножению растений. В научную работу по биотехнологии орнаментальных растений вовлекаются студенты от 1 курса. Результаты проводимых экспериментальных работ докладываются на студенческих научно-производственных конференциях в университете.

TRAINING OF PERSONNEL FOR INTRODUCTION OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS OF PRESERVATION OF A BIOVARIETY IN THE SUBURBS OF SOCHI

A.E. Rybalko, K.P. Skipina

*Sochi Institute of the Russian University of People's Friendship,
354340. Sochi, Kuibyshevs, str. 32*

Recently Sochi undergoes large changes. The developed work on transformation of the city into a resort of world scale, and also Olympic capital 2014 have involved large building resources. Anthropogenous loading on a suburban green zone on important natural component of a resort, has gratefully increased. Reconsideration of policy of realization the work on landscape design is required. It is necessary not only develop new forms of landscape but also the use of exclusive plant species, and to organize the activity directed to systematic production of plant material and of new ornamental plants, adapted to the bioclimate conditions of northern subtropical reasons.

For realization of such ring of work the use of methods of biotechnology of plants (methods of micropagation, and virological research) is necessary.

With the aim of training the students specializing in natural sciences at the University of RUPF (faculty of physiology) a new discipline – “Introduction to Biotechnology” has been introduced for the students of the fourth grade. For the Students of the fifth grade the discipline ‘Tissue and cell culture’ was introduced. At the Sochi State University of Tourism and Resort affairs the discipline “Biotechnology of landscape construction” was introduced for fifth grade students. Such subjects, as a history of biotechnology, stem cells of plants, the role of tissue and cell culture in agrobiotechnology, culture callus tissue – the source of new selection forms, clonal micropropagation and improvement of plants from a virus infection, viruses and virus like the agents – dominant components of parasitic pathocomplexes are introduced in the educational program. At both universities the laboratories of culture development are opened and the research on micropropagation of plants will be carried out. The students of grade 1 are involved in the scientific work on ornamental biotechnology of plants. The results of the experimental work are reported at the university student’s scientific conferences.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

**Каленик Т.К., Долгова Т.Г., Коршенко Л.О., Текутьева Л.А., Бабин Ю.В., Фищенко Е.С.,
Стоник В.А.¹, Козловская Э.П.¹**

Тихоокеанский государственный экономический университет, г. Владивосток

¹Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВО РАН, г. Владивосток

Институт пищевых технологий и товароведения (ИПТТ) Тихоокеанского государственного экономического университета является одним из ведущих ВУЗов региона по подготовке специалистов в области пищевой биотехнологии. С 2005г. организована и функционирует кафедра пищевой биотехнологии, с 2009г. действует лабораторный комплекс Инновационного технологического центра ИПТТ.

Традиции проведения научно-исследовательских работ, сложившиеся за годы существования университета, способствуют качественной подготовке молодых специалистов, обладающих комплексными компетенциями, позволяющими внедрять принципиально новые технологии и виды оборудования на предприятиях перерабатывающей промышленности края и РФ в целом.

В ТГЭУ активно развивается приоритетное направление развития науки, техники и технологий «Живые системы». В 2007г. совместно с ТИБОХ ДВО РАН выигран Государственный контракт на выполнение работ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» по теме: «Разработка технологий и выпуск опытных партий биологически активных субстанций из морских организмов в качестве основы новых лекарств и пищевых добавок для коррекции оксидативного и иммунного статусов, липидного и углеводного обменов», для выполнения, которого активно привлекались студенты.

Таким образом, взаимодействие ВУЗов и научных организаций позволяет разработать и проводить научно обоснованную региональную научно-техническую и образовательную политику, нацеленную на рациональное использование богатейших природных ресурсов края, сконцентрировать усилия на развитии высокотехнологичных и наукоемких производств.

BIOTECHNOLOGICAL EDUCATION IN THE FAR EAST OF RUSSIA.

T.K. Kalenik, T.G. Dolgova, L.O. Korshenko, L.A. Tekutyeva, Yu.V. Babin, E.S. Fischenko, V.A. Stonic¹, E.P. Kozlovskaya¹

Pacific State University of Economics (PSUE), Vladivostok city.

¹Pacific Institute of Bioorganic Chemistry (PIBOCH) of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science (FEB RAS), Vladivostok.

Institute of Food Technologies and Commodity Science (IFTCS) of Pacific State University of Economics is one of the leading educational institutions of the region which trains specialists in food biotechnology. The chair of food biotechnology has been operating at the Institute since 2005. Laboratory complex of the IFTCS Innovation Technological Center has been operating since 2009.

Traditions of scientific research which have been existing since the University establishment promote qualitative training of young specialists with complex competences which allow introduce principally new technologies and types of equipment at the processing industry enterprises of the region and of the Russian Federation as a whole.

Priority trend of the science, technology and engineering development “Living Systems” is in rapid growth at PSUE. In 2007 Institute of Food Technologies and Commodity Science together with the Pacific Institute of Bioorganic Chemistry of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science won the contract to carry out the work in the framework of the Federal Target Program “Investigations and developments of the priority trends of the progress of the scientific and technological complex of Russia for 2007-2012”. The topic to work at: “Development of technologies and output of the pilot lots of biologically active substances from marina organisms as the basis for new medicines and food additives for correction of oxidative and immune status, lipid and carbohydrate metabolism”. Students were also involved in implementing the contract.

So cooperation of higher educational institutions and scientific organizations allows develop and conduct scientifically grounded regional scientific, technical and educational policy aimed at the rational utilization of the richest natural resources of the region, focus the efforts on the development of highly producible and of high technology production.

ПОЛУЧЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ММА ИМ.И.М.СЕЧЕНОВА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ, ОТПУСКУ И КОНТРОЛЮ БИОПРЕПАРАТОВ

Орехов С.Н.

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

119992, г. Москва, ул.Трубецкая, д.8, стр.2

Бурное развитие биотехнологии ЛС делает данное направление научно-технического прогресса одним из самых приоритетных, и те технологии, которые на сегодняшний момент доступны лишь крупным фармацевтическим производствам, завтра вполне могут стать достоянием широкой сети малых предприятий при аптеках. В свою очередь совершенно очевидно, что рост подобных производств потребует соответствующего кадрового обеспечения. Именно поэтому провизоры, владеющие навыками работы с биообъектами, способными продуцировать лекарственные субстанции или биотрансформировать в таковые полупродукты, на этих предприятиях найдут широкие возможности для применения и совершенствования знаний, приобретенных за годы обучения в

высшей школе, в том числе в курсе практических занятий по биотехнологии на кафедре общей фармацевтической и биомедицинской технологии фармацевтического факультета Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова.

В рамках практикума, включающего 9 тем по частной биотехнологии ЛС, студенты выполняют 15 практических заданий.

В итоге студенты, выполнившие все практические задания, приобретают навык работы с перевиваемыми культурами клеток экзотических растений (женьшень), с микробами-продуцентами нормофлор (колибактерин, лактобактерин), витаминов (аскорбиновая кислота, цианокобаламин), с грибами и актиномицетами — продуцентами антибиотиков, с химерными клетками-продуцентами треонина. Одновременно они знакомятся и частично осваивает как традиционные методы культивирования биообъектов (каллусное культивирование), так и более сложные приемы управляемого культивирования, основанные на использовании ферментеров с компьютерным программным обеспечением. Также студенты получают представление о работе генных инженеров в производственной практике (генно-инженерный инсулин).

RECEPTION BY STUDENTS MMA OF I.M.SECHENOV OF PRACTICAL SKILLS ON MANUFACTURE, DELIVERIES AND TO THE CONTROL OF BIOLOGICAL PRODUCTS

Orekhov S.N.

The Moscow medical academy of I.M.Setchenov

119992, Moscow, street Trubetsky, d.8, p. 2

Rapid development of biotechnology of medical products does the given direction of scientific and technical progress by one of the most priority, and those technologies which are accessible for today to only large pharmaceutical manufactures, can quite become tomorrow property of a wide network of small enterprises at drugstores. In turn abundantly clear, that growth of similar manufactures will demand corresponding personnel maintenance. For this reason the pharmacists owning skills of work with bioobjects, capable to produce medicinal substances or to biotransform to those semiproducts, at these enterprises ample opportunities for application and perfection of the knowledge got for years of training in will find at the higher school, including in a course of a practical training on biotechnology on chair of the general pharmaceutical and biomedical technology of pharmaceutical faculty of the Moscow medical academy of I.M.Setchenov.

Within the limits of a practical work including 9 themes on practical biotechnology medical products, students carry out 15 laboratory tasks.

As a result the students, the carried out all practical tasks, get skill of work with intertwined cultures of cells of exotic plants (ginseng), with microorganisms-producers probiotics (colibacterin, lactobacterin), vitamins (ascorbic acid, cyanocobalamyn), with micromushrooms and actinomycetos - producers of antibiotics, with chimera cells-producers treonin. Simultaneously they get acquainted and partially masters as traditional methods cultivation bioobjects (callus cultivation), and more complicated methods operated cultivation, based on use fermentatos with the computer software. Also students receive representation about work of gene engineers in an industrial practice (genno-engineering insulin).

БИОПОЛИТИКА - СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ИДЕОЛОГИИ РОССИИ XXI ВЕКА

Олескин А.В., Карташова Е.Р.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет. 119992 ГСП-2 Ленинские горы, д.1, корп. 12

В последние десятилетия биология оказывает все более существенное влияние на социальную и политическую жизнь человечества. Достаточно напомнить об экологическом кризисе и его воздействии на здоровье населения, о широком распространении генноинженерных продуктов питания, о возможностях для манипуляции человеческим поведением с помощью нейрорхимических препаратов, о биотехнологии и биомедицинских разработках и т.д. Именно этому потенциалу посвящает себя новая междисциплинарная область науки, активно развиваемая в международном масштабе - биополитика. Биополитика соответствует всей сумме приложений современных наук о живом к социально-политической проблематике. Город и его обитатели выступают как единый организм; проблемы политики, экономики, экологии оказываются переплетенными, что повышает интерес к «гибридным» наукам типа биополитики. Роль биополитики может быть рассмотрена на двух уровнях: био- и социальные технологии; мировоззренческие установки. Биополитику с присущими ей принципами натурализма, коэволюции, биоцентризма и другими установками целесообразно ввести в учебные программы на всех уровнях образования, включая повышение квалификации. В плане биотехнологии внимание акцентируется на экосистемных разработках, проектах, опирающихся на микробную коммуникацию (quorum sensing и др.) и социальное поведение, а также на социальных последствиях биотехнологических разработок и политических мерах по их регулированию и разумному стимулированию.

Одна из основных граней биополитики - природоохранная - базируется на стержневой концепции биосоциальных систем. Отношения человечества и биосферы (биоса) должны выступать как равноправные элементы сетевой, т.е. неиерархической структуры. Попытка рассматривать биос исключительно как иерархическую структуру с человеком на вершине, «покоряющим природу», и следовать этому, наносит вред как биосфере, так и самому человеку.

BIOPOLITICS CAN FORM PART OF RUSSIA'S IDEOLOGY IN THE 21ST CENTURY

Oleskin, A.V. and Kartashova, E.R.

*Biology Department, Lomonosov Moscow State University
Bldg.1, House No.12, Lenin Hills, GSP-2, 119992, Moscow*

Recently, life sciences-related problems and issues have been increasingly influencing the social and political life of humankind. Suffice to mention the current ecological crisis and its impact on human health, the widespread use of GM food, recent developments aimed at manipulating human behavior with neurochemicals, and present-day biotechnological and biomedical projects. The social and political potential of biology is on the agenda of biopolitics, a novel interdisciplinary field of science that is being actively promoted on the global scale. Biopolitics deals with the implications of modern biology for human society and politics. From the biopolitical perspective, the city and its population represent a coherent organism-like entity; its political, economic, and environmental problems and issues are interrelated and interdependent. Therefore, “hybrid” sciences such as biopolitics are of paramount importance in terms of urban policies. Biopolitics is to be considered on (i) the level of bio- and social technologies; and (ii) on the level of world-view concepts and related values. Biopolitics and the concepts of naturalism, co-

evolution, and biocentrism adopted by it are to be incorporated in the syllabi to be used on all education levels including postgraduate training. With respect to biotechnology, special emphasis should be placed on ecosystem-level developments and biotechnological projects that make good use of our knowledge of microbial communication (e. g., quorum-sensing systems) and social behavior as well as on the social consequences of biotechnological developments and political measures aimed at regulating and promoting them within reasonable limits.

An important dimension of biopolitics deals with environmental protection and is centered on the concept of biosocial systems. In this context, the relations between humankind and the biosphere (bios) are to be based on the principle that they are equally important elements of a non-hierarchical global network structure. Considering bios as a hierarchical structure with humankind that “conquers nature” as its pinnacle and behaving in accordance with this idea will inevitably do harm both to the biosphere and to humankind itself.

TRENDS OF MODELING OR COMPUTER SYSTEMS IN EDUCATION OF BIOSYSTEMS

Funda Dökmen¹, Nevcihan Duru²

¹*The University of Kocaeli, Vocational School of Ihsaniye, Campus of Veziroğlu, Vinsan, 41040 İzmit-Kocaeli, Türkiye.*

Tel: +90 (262) 3350223/119, Fax: +90 (262) 3350473,

e-mail: f_dokmen@hotmail.com, fun@kocaeli.edu.tr

²*The University of Kocaeli, Faculty of Engineering, Department of Computer, Campus of Umuttepe, 41380 İzmit-Kocaeli, Türkiye.*

Tel: +90 (262) 3033014, Fax: +90 (262) 3033003, e-mail: nduru@kocaeli.edu.tr

“Education of Biosystems” which is a branch of engineering that includes the application of biological systems and processes as it extends to engineering science. It is related to agricultural engineering and its fields of study are: “agricultural automation and new developing technologies”, “sensitive agriculture techniques”, and “computer programs and applications of modeling”. These subjects include intensive study in the education process.

Turkey continues adopting to educational infrastructures in conformity to developed countries and renewing fast developments in leading agricultural techniques and biotechnology science.

In this paper, computer programs and modeling were examined using the educational process and renewal structure of highschools, then compared with the education of the faculty. In addition, the Bologna process was discussed and how it is necessary or unnecessary in the framework of the European Credit Transfer System.

Key words: Biosystem, Bologna process, modeling of agricultural, using of computer.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Августинович И.В., Адрианова С.Ю., Монахова Н.В.

Департамент образования города Москвы Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Политехнический колледжа № 39; 117036 г. Москва, ул. Дм. Ульянова, 26

Одним из основных условий востребованности и конкурентоспособности современного выпускника политехнического колледжа является наличие практических навыков решения экологических проблем, и ответственность за результаты своих действий. Решение экологических проблем крупных городов невозможно без грамотных, квалифицированных специалистов в области охраны окружающей среды. Работодателями предъявляются высокие требования к качеству подготовки выпускников экологов колледжа: высокая профессиональная квалификация, профессиональная и социальная мобильность, способность к грамотному и комплексному решению конкретных производственных задач в области экоаналитического контроля. Одним из наиболее эффективных вариантов экологического образования является научно-исследовательская деятельность студентов в рамках изучения специальных дисциплин, курсового и комплексного дипломного проектирования, а также в системе дополнительного образования.

Качество подготовки специалистов в большой мере зависит от качества материальной базы и инфраструктуры, охватывающей всю совокупность условий функционирования образовательного учреждения. В колледже предполагается внедрение в образовательный процесс Межотраслевого ресурсного центра, что позволит повысить уровень ключевых и профессиональных компетенций будущих специалистов и позволит им быть более мобильными на рынке труда. Заключительным этапом формирования в колледже современных условий, обеспечивающих подготовку высококвалифицированных специалистов, является создание ресурсного центра «Эколог», позволяющего вести экологический мониторинг объектов окружающей среды на реально созданном предприятии. Современное экоаналитическое оборудование, позволит проводить исследование объектов окружающей среды на качественно высоком уровне и готовить высококвалифицированных специалистов.

МОНИТОРИНГ ВОЗДУХА И ВОДЫ ГОРОДА МОСКВЫ» В РАМКАХ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Августинович И.В., Адрианова С.Ю., Монахова Н.В.

Департамент образования города Москвы Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Политехнический колледжа № 39; 117036 г. Москва, ул. Дм. Ульянова, 26

Одним из важных аспектов подготовки специалистов экологов является их работа в системе дополнительного образования. В колледже уже несколько лет работает экологический кружок «Ноосфера». В ходе занятий в кружке студенты овладевают дополнительными знаниями по экологическим вопросам, участвуют в городских экологических акциях, экологических субботниках, сборе макулатуры, полиэтилена и других отходов, которые в дальнейшем используются в качестве вторсырья. Участвуют в научно-исследовательской и проектной деятельности, связанной с оценкой экологического состояния отдельных территорий Москвы и самого колледжа, водных объектов,

почвы. Важным направлением деятельности кружка является его постоянное участие в работе Водородного клуба МИРЭА, в ходе которой студенты изучают технологии получения водорода и возможности его использования в быту и в промышленных целях. Для овладения этими знаниями студенты работают на специальных учебно-демонстрационных комплексах, установленных в нашем колледже.

Важным средством познания природы и оценки экологического состояния является химический анализ. Современные технические средства в колледже позволяют определять практически все ингредиенты природного состава и антропогенных загрязнений воды, почвы. В своей практической работе для анализа воды студенты применяют фотометрические, титриметрические, хроматографические, рентгено-флуоресцентный, атомно-абсорбционный и другие методы. Полученные в ходе исследований данные о составе воды, воздуха и почвы, об уровне их загрязнений позволяет студентам делать выводы о состоянии объектов окружающей среды, а в будущем решать профессиональные задачи.

Система экологического образования и подготовки грамотных специалистов в колледже позволяет студентам стать активными участниками в решении экологических проблем города Москвы.

ОПЫТ РАБОТЫ ЛИЦЕЯ № 1560 Г. МОСКВЫ В РАМКАХ ГОРОДСКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» В РАМКАХ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ШКОЛА-ВУЗ

А.А. Красноштанова¹, Л.А. Филина², Т.В. Ковалева²

¹*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, 125047, г. Москва, Миусская пл., д.9,*

²*ГОУ лицей № 1560, 123423, г. Москва, ул. Тухачевского, д.17, к.5.*

В 2005 г. Европейская Экономическая комиссия приняла программу реорганизации системы образования под названием «Стратегия образования для устойчивого развития». Ее суть состоит в том, чтобы перейти от простой передачи знаний и навыков, необходимых для существования в современном обществе, к готовности жить и действовать в быстро меняющихся условиях, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий. Лицей с 2003 г. работает в рамках Городской экспериментальной площадки «Экологическое образование в интересах устойчивого развития». При общей стратегии работы площадки каждая школа имеет свои направления деятельности. Так, для лицея 1560 такими направлениями являются проектно-исследовательская деятельность учащихся и музейная педагогика. Лицей сотрудничает с кафедрой биотехнологии РХТУ имени Д.И. Менделеева. Это позволяет учащимся 8-11 классов проводить проектно-исследовательские работы по химическому и микробиологическому мониторингу воды и почвы пришкольной территории, химическому анализу пищевых продуктов, косметических средств, исследованию влияния негативных факторов окружающей среды на изделия из кожи и т. д. Для повышения эффективности проектно-исследовательской деятельности в лицее работают музеи естественно-научного профиля: «Путешествие с домашними растениями», «Биотехнология», «Тайны таблицы Менделеева», «Кожа и мех». Результаты исследовательских работ учащихся становятся основой для новых экспозиций музеев и докладываются на научно-практических конференциях школьников. Это способствует формированию навыков проведения экспериментальных исследований, работы с литературой, обобщению и анализу полученных результатов, публичного выступления перед аудиторией. Выпускники лицея, которые активно занимались проектно-исследовательской деятельностью,

успешно поступают и учатся в университете, а навыки выполнения проектно-исследовательских работ, полученные в школе, позволяют легче адаптироваться к образовательному процессу в вузе. Активное вовлечение школьников в экологические исследования позволяет реализовать концепцию непрерывного образования в системе школа-вуз.

LYCEUM OPERATIONAL EXPERIENCE № 1560 CITIES OF MOSCOW WITHIN THE LIMITS OF A CITY EXPERIMENTAL PLATFORM «ECOLOGICAL FORMATION IN INTERESTS OF A SUSTAINABLE DEVELOPMENT»

A.A.Krasnoshtanova¹, L.A.Filina², T.V.Kovaleva²

²Lyceum № 1560 of Moscow, 123423, Moscow, Tukhachevsky's street, 17/5

¹D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, 125047, Moscow, Miussky square, 9.

In 2005 the European Economic Commission has accepted the program of reorganisation of an education system under the name «formation Strategy in interests of a sustainable development». Its essence consists in passing from simple transfer of knowledge and the skills necessary for existence in a modern society, to readiness to live and operate in quickly varying conditions to learn to expect consequences of undertaken actions. The lyceum 1560 since 2003 works as a part of the City experimental platform «Ecological formation in interests of a sustainable development». At the general strategy of work of a platform each school has the directions of activity. So, for lyceum 1560 such directions of a steel design-research activity of pupils and museum pedagogics. The lyceum co-operates with chair of biotechnology of D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. It allows pupils 8-11-years of studding to perform design-research works on chemical and microbiological monitoring of water and soil of school territory, the chemical analysis of foodstuff, cosmetic means, research of influence of negative factors of environment on products from a skin etc. For maintenance of active design-research activity in lycée museums of an is natural-scientific cycle function:« Travel with house plants “,” Biotechnology “,” Secrets of the table of Mendelejev “,” the Skin and fur ». Results of research works of pupils become a basis for creation of new expositions of museums and are reported at scientifically-practical conferences of schoolboys of various level. It promotes formation at pupils of skills of performance of experimental researches, work with the literature, generalisation and the analysis of the received results, a public statement before an audience. The graduates of lycéum who are actively engaged in design-research activity, successfully arrive and are trained in the university, and the skills of performance of research works received at school allow them to adapt easier for educational process in the higher school. Thus, active involving of schoolboys in carrying out of ecological researches the school-high school allows to realise the concept of continuous formation in system.

**ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATIONS****КЛАССИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ РЕГИОНА КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ
МЕТАЭЛЕМЕНТ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ****Белоцерковский А.В., Грибанов Г.А.***ГОУ Тверской государственный университет,
170100, г. Тверь, ул. Желябова 33*

Современный классический университет имеет обширный перечень специальностей и направлений подготовки специалистов с высшим профессиональным образованием (ВПО). Учитывая, что ВПО во всем мире сейчас находится на этапе глубоких перемен, необходимо совершенствование старых и формирование новых интеграционных структур. Исторически подготовка специалистов-биологов со специализацией по биотехнологии впервые в Тверском регионе была начата в Тверском государственном университете с 1989 г., когда были организованы МНИЛ прикладной биохимии и биотехнологии и кафедры биохимии и биотехнологии. Тогда, впервые в регионе, с участием студентов специализации были выполнены работы по переработке отходов с/х производства в биогаз, получению из них кормовых добавок, по очистке сточных вод от нефтепродуктов, дезодорации воздуха и мн. др. На нынешнем этапе модернизации ВПО важным моментом в реализации подготовки кадров биотехнологического профиля для региона мы считаем создание в ТГУ научно-образовательного исследовательского центра и факультета высоких технологий, как составных частей модели регионального инновационного исследовательского университета. Учитывая, что развитие многих направлений промышленности, сельского хозяйства, медицины невозможно без применения современных био- и нанотехнологий, реально создание малых и средних предприятий, использующих биотехнологические процессы и установки. В связи с этим, возникает необходимость подготовки операторов таких установок и процессов, что делает актуальным взаимодействие ТГУ – технический колледж. Нельзя исключить из этой схемы и другие вузы региона (технический университет, сельскохозяйственная академия и др. образовательных и исследовательских структур), а также представителей бизнеса и руководства области и города. Реализация такого подхода, на наш взгляд, будет способствовать успешному решению задач обновления и инновационного развития региона.

**CLASSIC UNIVERSITY OF REGION AS A BACKBONE METAELEMENT IN PREPARATION
OF EXPERTS IN THE FIELD OF BIOTECHNOLOGY****Belotserkovsky A.V., Gribanov G.A.***SEI Tver state university,
170100, Tver, Zhelyabova 33*

Modern classical university has the extensive list of specialties and directions of preparation experts with higher professional education (HPE). Considering that HPE in all over the world now is at a stage of deep changes, perfection old and formation of new integration structures is necessary. Historically preparation of experts biologists with specialisation in biotechnology for the first time in the Tver region has been begun at the Tver state university since 1989, when have been organised laboratory of biochemistry and biotechnology and biochemistry and biotechnology chair. Then, for the first time in the region, with

the participation of students of specialization works have been performed on processing of a waste of agricultural manufacture in biogas, to reception from them fodder additives, on sewage treatment from mineral oil, deodorization of air and many others. At a present stage of modernization HPE in realisation of a professional training of a biotechnological profile for region we consider as an important point creation in TSU the scientifically-educational research centre and the faculty of high technologies, as components of model of regional innovative research university. Considering that development of many directions of the industry, agriculture, medicine is impossible without the application of modern bio- and nanotechnology, creation of the small and average enterprises using biotechnological processes and installations is real. In this connection, there is a necessity of preparation of operators of such installations and processes what does actual interaction TSU - technical college. It is impossible to exclude from this scheme and other high schools of region (technical university, agricultural academy, etc. educational and research structures), and also representatives of business and an area and city management. Realisation of such approach, in our opinion, will promote the successful decision of problems of updating and innovative development of region.

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ЭКОБИОЛОГИИ

Ерофеев В.Т., Казначеев С.В., Богатов А.Д.

ГОУВПО МГУ им. Н.П. Огарева, г. Саранск, 430005, ул. Большевистская, 68

Опасность и интенсивность биоразрушений различных зданий и сооружений неуклонно возрастает. Поражаются как старые, так и в новые постройки. Натурные обследования свидетельствуют о разрушении бетонных изделий и кирпичных кладок, отслаивании штукатурки и т. д. Во многих зданиях зараженность помещений микроорганизмами превышает допустимые нормы в десятки, сотни раз, что представляет серьезную угрозу здоровью и жизни людей.

Риск возникновения и развития биоповреждений должен быть исключен на самой ранней стадии, т. е. уже при проектировании зданий и сооружений, а затем необходимо использование специальных мероприятий, способствующих исключению заражения микроорганизмами материалов и изделий во время строительства и эксплуатации. В этой связи в рамках подготовки в области экотехнологии студенты строительных специальностей наряду с традиционными методами обследования, расчета и усиления, должны изучить особенности биодеградации различных строительных материалов, методы и средства защиты от биодеструкции и биоразрушений, методы контроля и оценки эффективности применяемых биозащитных средств.

Особую роль в подготовке студентов занимает процесс обучения современным методам обнаружения наличия и определения опасности микробиологических разрушений и загрязнений, основываясь на результатах обследования и анализа интенсивности биоповреждений, они должны научиться четко представлять возможные механизмы разрушения и производить моделирование биодеградации и прогнозировать дальнейшее развитие биоповреждений в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

В процессе своего обучения студенты знакомятся с опытом существующих методов и средств защиты от биодеструкции и биоразрушений, способов защиты различных объектов, методов контроля и оценки эффективности применяемых биозащитных средств, технологий по ликвидации последствий биоповреждений.

FEATURES OF INNOVATIVE TRAINING OF CIVIL ENGINEERS IN THE AREA OF ECOBIOLOGY

V.T. Erofeev, S.V. Kaznacheev, A.D. Bogatov

*Mordovia N.P. Ogarev State University
Bolshevistskaya str. 68, Saransk, 430005*

Danger and intensity of biodestructions of various buildings and constructions is increasing steadily. Both old and new constructions are affected. Full-scale investigations prove destruction of concrete products and brickworks, plaster exfoliations, etc. There are a lot of buildings where premises infectiousness by microorganisms exceeds admissible norms in tens, hundreds times and this threatens to people's health and life.

The risk of occurrence and development of biodamages should be excluded at the earliest stage, i.e. at the designing of buildings and constructions, and then it is necessary to take special actions in order to exclude materials and products infection by microorganisms during construction and maintenance.

In this connection at the faculty of architecture and civil engineering students are taught a new subject as ecotechnology. Along with traditional methods of investigation, calculation and strengthening, they study features of biodegradation of various building materials, methods and protection frames from biodecomposition and biodestructions, methods of monitoring and estimation of applied bioprotective means efficiency.

Special attention is given to students' teaching modern methods of presence detection and danger determination of microbiological destructions and pollution based on the results of investigation and analysis of biodamages intensity. Students are to learn how to predict possible mechanisms of destruction and simulate biodegradation and forecast further development of biodamages depending on specific maintenance conditions.

During their study student learn the experience of existing methods and protection frames from biodecomposition and biodestructions, ways of various objects protection, monitoring and estimation methods of efficiency of applied bioprotective means, elimination technologies of biodamages consequences.

НОВОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И ПРОСВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МЕГАПОЛИСОВ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Марченко В.И.

*Московский государственный университет путей сообщения
127018 Москва, ул. Образцова, д. 15*

Непрерывно возрастающая техногенная нагрузка на окружающую среду в мегаполисах требует адекватных действий по оптимизации её изменений и предотвращению развития процессов деградации. В комплексе мер, проводимых в этом направлении, важное место занимают вопросы подготовки специалистов по изготовлению и эксплуатации технических систем, обеспечивающих жизнедеятельность мегаполисов и экологического просвещения населения.

Для успешного решения этих вопросов нужны учебные пособия и научно-популярные издания, адаптированные к условиям функционирования конкретных технических систем. Одной из технических систем, оказывающей едва ли не самую большую нагрузку на окружающую

среду, является транспорт. В данном сообщении рассматривается содержание учебного пособия «Элементы геофизики окружающей среды», подготовленного автором на основе курса по выбору «Космологические и геофизические процессы в системе Земля-атмосфера», прочитанного им студентам Московского государственного университета путей сообщения, обучающихся по специальности «Инженерная защита окружающей среды». Пособие адаптировано для экологической подготовки специалистов по направлению «Подвижной состав железных дорог». Экологическая подготовка специалистов по этому направлению обеспечивается изучением дисциплины «Экология» и рассмотрением вопросов защиты окружающей среды в разных дисциплинах общепрофессиональной и специальной подготовки. Однако, понятие «окружающая среда» в большинстве случаев используется без учета её составляющих и свойств этих составляющих без указания значимости каждой составляющей в процессе взаимодействия с техническими системами и эволюции под влиянием природных и антропогенных факторов.

Предлагаемое пособие состоит из введения и четырёх разделов: солнечно-земные связи; геофизические явления в околоземном пространстве; физические явления в атмосфере Земли; процессы в гидросфере и почвенном слое Земли. **В первом разделе** рассмотрена блок-схема солнечно-земных связей и влияние всех видов излучения Солнца на явления и процессы, происходящие на Земле, внутри Земли и над Землёй, с учётом солнечной активности, её цикличности и величины солнечной постоянной. Приведены сведения о процессах, происходящие на Солнце. Рассмотрены эволюция Солнца, спектр его излучения и влияние происходящих на нём вспышек и солнечного ветра на солнечно-земные связи. **Во втором разделе** рассмотрены астрономические характеристики Земли, вопросы земного магнетизма, количественные характеристики геомагнитного поля и магнитных аномалий. Рассмотрена магнитосфера Земли как пространственная структура распределения её магнитного поля на больших расстояниях во взаимодействии с солнечным ветром. Показаны причины возмущения магнитного поля Земли, возникновения магнитных бурь и их влияние на устойчивость радиосвязи в околоземном пространстве и на самочувствие людей. **В третьем разделе** рассмотрено строение атмосферы Земли и её состав. Рассмотрены фазовые превращения воды и их динамика, определяющие благоприятные и неблагоприятные экологические ситуации. Проанализированы процессы образования озона и толщины его слоя (проблема озоновых дыр). Описаны изменения давления и температуры с высотой с учётом влияния природных и антропогенных факторов, в том числе приводящих к развитию парникового эффекта. Охарактеризованы акустические, оптические и электрические явления в атмосфере и методы исследования распространения промышленных шумов, раннего предупреждения шторма, определения метеорологической дальности видимости, грозовой активности и грозозащиты. Рассмотрены радиационный, водный и тепловой балансы атмосферы. Приведены данные о влиянии на состав атмосферы антропогенных факторов (уменьшение площади лесов, увеличение выброса углекислого газа при сжигании углеводородного топлива и другие). **В четвертом разделе** основное внимание уделено воде. Рассмотрены изотопный состав воды, понятия «лёгкая» и «тяжёлая» вода, использование «тяжёлой» воды в атомной энергетике. Привлечено внимание к вопросам водоборьбы на транспорте и мер предосторожности при возведении транспортных и иных сооружений на марях и вечномерзлых грунтах. Особо выделены вопросы водопотребления и питьевой воды. Приведены данные о классификации почв. Рассмотрены процессы почвообразования и защиты почв от ветровой и водной эрозии, а также данные о влиянии хозяйственной деятельности на эти процессы. Проанализированы водный, воздушный и тепловой режимы почв и циклический характер почвенных процессов.

Изучение вопросов, составляющих содержание данного пособия, будет способствовать формированию целостного взгляда на окружающий мир и преодолению дихотомии у будущих специалистов транспорта, а также у специалистов и работников других сфер хозяйственной и управленческой деятельности на территории мегаполисов и сопредельных с ними территорий.

ВВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ БИОТЕХНОЛОГОВ

Рогов И.А.², Жаринов А.И.², Громовых Т.И.², Кордюкова Т.А.

²Московский государственный университет прикладной биотехнологии

В соответствии с проектом нового ФГОС ВПО по специальности «Пищевая биотехнология» существенно расширены общенаучные и профессиональные компетенции выпускника, а также область его профессиональной деятельности.

Наряду с организацией и проведением биотехнологических процессов переработки биосырья при производстве пищевых продуктов с заданными показателями качества и уровнем безопасности, разработкой новых биотехнологий, основанных на применении инженерной энзимологии и микроорганизмов, созданием новых видов пищевых добавок, стабилизационных систем и БАД в области профессиональной деятельности биотехнолога, значительное место занимает его подготовка для непосредственного участия в разработке нанотехнологий и нанопродуктов для пищевой промышленности с целью модификации свойств сырья, пищевых систем, продуктов питания и т.п.

Расширение компетенций, соответственно, потребовало изменения структуры и содержания основных образовательных программ подготовки студентов. В частности, для ознакомления учащихся с принципами нанотехнологий предложено в ряд базовых дисциплин («Химия пищи», «Общая биотехнология», «Пищевая биотехнология») ввести элементы нанотехнологий. Планируемый объем лекционных часов – 20; лабораторно-практических работ – 28 час. В ходе лабораторного практикума предполагается выполнение новых работ: «Рекомбинация клеток бактерий и грибов плазмидной ДНК с использованием различных систем трансформации»; «Использование процессов иммобилизации антимикробных неорганических и органических соединений в структурный матрикс полимерных упаковочных пищевых материалов»; «Использование нанотехнологий в процессах консервирования и обеззараживания пищевых продуктов животного и растительного происхождения».

THE INTRODUCTION OF NANOTECHNOLOGY ELEMENTS IN THE PROCESS OF TRAINING BIOTECHNOLOGISTS

Rogov I.A.², Zharinov A.I.², Gromovykh T.I.², Kordykova T.A.

²Moscow State University of Applied Biotechnology

The sphere of professional activity and scientific and professional qualification of final-year student was greatly expanded in accordance with project

on «Food biotechnology» according with profession qualification.

Alike with organization and conducting biotechnical processes of reworking a borrow materials for production food-stuffs with necessary quality indexes and safety level and exploitation of new biotechnologies based on use of engineering enzymology and microorganisms and creation new types of food addition, stabilization systems and BAA, in the sphere of professional activity biotechnologist-engineer, important place is interested by training for immediately participation in exploitation nanotechnology and Nan products for the food industry have for an object to modification property of raw material, food systems, food products etc.

Qualification widening, accordingly, was required the change of structure and content the basic educational programs of preparation of specialists. Particularly, was proposed introduce the elements

of nanotechnology in the line of main disciplines (“Food Chemistry”, “General biotechnology”, “Food biotechnology”) for the students acquaint with nanotechnology principles. The planning volume of lecture hours – 20; lecturing-practice work – 28 hours. The lecturing practice works are supposed realization three new research: «The recombination bacterium and fungus cells by plasma DNA with usage of different systems transformation»; «The usage processes immobilization the antibacterial inorganic and organic compounds in the structural matrix polymer us packing food materials»; «The usage nanotechnologies in processes of preserving and disinfection the animal and vegetable food-stuffs».

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ ПИЩИ»

Рогов И.А., Жаринов А.И.

Московский государственный университет прикладной биотехнологии

«Химия пищи» как интегральное научное направление базируется на органической, физической и биологической химии, микробиологии Инженерной энзимологии, нутрициологии и технологиях отраслевых пищевых производств, обеспечивая тем самым возможность многопланового и системного подхода к оценке эффективности общих концептуальных принципов переработки пищевого сырья. Учитывая специфику в организации процесса подготовки бакалавров и магистров, коллективом авторов МГУПБ подготовлено к изданию новое пособие «Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов».

В пособии даны расширенные представления о таких принципиально важных понятиях как качество, пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов, теоретические основы нутрициологии, медико-биологическая значимость и функционально-технологические свойства компонентов пищи.

Особое место в учебном пособии занимают: научно-практические представления о сущности механических, физико-химических, коллоидных, биохимических, биологических и комбинированных процессов, применяемых при переработке пищевого сырья, оценка их влияния на различные качественные характеристики мясных продуктов, способы оптимизации системы управления качеством; анализ влияния качества и свойств технологической воды, используемой в процессе производства пищевых продуктов, на состояние дисперсных систем и качество готовых изделий; вопросы биологической безопасности сырья, пищевых добавок и продуктов питания; принципы корректировки существующих и методология разработки принципиально новых рецептур и технологий пищевых продуктов с заданным уровнем пищевой и биологической ценности; рассмотрение путей повышения эффективности использования пищевого сырья, технологических ингредиентов, пищевых добавок и БАД.

ON IMPROVING THE TEACHING OF DISCIPLINE “FOOD CHEMISTRY”

Rogov I.A., Zharinov A.I.

Moscow State University of Applied Biotechnology

“Food Chemistry” as an integral scientific direction is based on organic, physical and biological chemistry, microbiology, engineering, enzymology, nutritionsiology and technology sector of food production, thus allowing for a multi-faceted and systematic approach to evaluating the effectiveness of the general conceptual principles of processing of food raw materials.

Taking into account this fact, and given the specificity in the organization of the preparatory process for undergraduate and postgraduate courses, a group of authors MSUAB prepared to publish a new textbook «Chemistry of food. The principles of the quality of meat products».

In consideration of these issues is carried out, based on the premise that the meat raw material is a multicomponent, multifunctional and biologically active system. Special place in the tutorial cover: scientific and practical conception of the nature of mechanical, physical, chemical, colloidal, biochemical, biological and combined processes used in the processing of food raw materials, assess their impact on various quality characteristics of meat products, ways to optimize the quality management system; analysis of the impact of quality and technological properties of the water used in the process of food production, the state of disperse systems and the quality of finished products; issues of biological safety of raw materials, food additives and food; modification of existing principles and methodology of development of innovative formulations and technology of food products with a given level of food and biological value; consider ways to improve the efficiency of food raw materials, ingredients, food additives and dietary supplements.

ПАРАДИГМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ

Жуковец Е. В., Раскошный А. В., Щербина Б.В.

МГУПБ, Москва

В настоящее время наблюдаются значительные климатические парадоксы, причина которых не совсем ясна. Задачей данного сообщения является рассмотрение вопроса негативного влияния пищевого производства на природу и возможности снижения этого влияния.

Пищевые производства - специфические технологии, которые характеризуются несколькими направлениями негативного воздействия на природу:

- значительное потребление на технологические нужды воды, в основном, питьевого качества;
- не менее значительным сбросом в природные водоемы отработанной сточной жидкости.

Вода, в основном, потребляется для проведения санитарной обработки пищевого сырья и загрязненного технологического оборудования. Принятая технология санитарной обработки предусматривает мойку рабочих зон технологического оборудования с использованием высокоактивных детергентов (щелочей и кислот) и их дезинфекцию. Отработанные моюще-дезинфекционные растворы в этом случае теряют свою технологическую и пищевую значимость и направляются на локальную промышленную очистку (очистные сооружения на пищевых предприятиях) и далее на городские станции окисления после чего сточные воды сбрасываются в природные водоемы для окончательной утилизации и регенерации.

Следует отметить, что как забор природной воды, так и поступление в природу очищенных сточных вод негативно воздействуют на природные популяции региональных биогеоценозов и биосферы в целом.

Создание «безводных» пищевых технологий должно предусматривать целый комплекс работ, которые бы обеспечили:

- сохранение технологической и пищевой значимости отработанных растворов;
- низкую загрязняемость поверхности рабочих зон технологического оборудования компонентами сырья и технологических растворов.

Данные мероприятия возможно претворить в жизнь посредством решения следующих задач:

- разработка «безреагентной» технологии санитарной обработки оборудования;
- разработка конструкционных материалов с пониженной поверхностной активностью (незагрязняющиеся материалы);
- создание систем регенерации отработанных технологических растворов.

В этом случае решается проблема минимизации (исключения) загрязнения рабочей поверхности оборудования, достигается возможность обеспечения эффективной утилизации отработанных растворов при сохранении их пищевой и технологической значимости и их регенерация с повторным (многократным) использованием в основной технологии.

Проведенные авторами исследования позволяют сформулировать парадигму взаимодействия пищевого производства с природой следующим образом: «Природная среда ограничена как источник природных компонентов для технологического использования и, тем более, ограничена как приемник, утилизатор и регенератор промышленных выбросов».

Таким образом, создаются условия для существенного снижения экологического давления на сообщество природных популяций и, соответственно, минимизируются возмущающие воздействия на региональные биогеоценозы. Стабилизируются балансовые соотношения в экосистеме, что является основой для создания экологически приемлемых производств – основы настоящих и будущих технологий и технических средств.

СЕКЦИЯ 9
SECTION 9**ПРОБЛЕМЫ АЛЛЕРГИИ В МЕГАПОЛИСЕ**
ALLERGIC PROBLEMS IN A MEGAPOLIS**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ**
ORAL REPORTS**АЛЛЕРГОТРОПИНЫ – ПРЕПАРАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИИ**

Мартынов А.И., Федосеева В.Н., Камышева В.А., Андреев И.В., Миславский О.В., Лункина Е.В., Санков М.Н.

ФГБУ ГНЦ – «Институт иммунологии ФМБА» России, Москва

В ФГБУ ГНЦ «Институте иммунологии ФМБА» России на модели пылевых аллергенов разработан способ создания препаратов нового поколения – аллерготропинов (АТ) для аллерген-специфической иммунотерапии (АСИТ) аллергических заболеваний, в основу получения которых положен принцип присоединения специфического аллергоида к синтетическому водорастворимому высокомолекулярному иммуномодулятору - полиоксидонию (Патент РФ N 2205661 от 10 июня 2003г). В настоящее время разработка АТ продолжается в направлении создания АТ из клещей домашней пыли *Dermatophagoides pteronyssinus* (D.pt.) и *Dermatophagoides farinae* (D.f.), являющихся ведущими этиофакторами аллергических заболеваний в больших городах, в частности, в Москве (Желтикова Т.М., 2007-2009). Препараты предназначены для проведения АСИТ больным, имеющим сенсibilизацию к клещам домашней пыли. АСИТ с применением АТ является единственно возможным методом противоаллергической защиты в случаях клещевой аллергии. Настоящая работа посвящена доклиническим испытаниям АТ из клещей (D.pt.) и (D.f.). Оценка качества препаратов осуществлялась по критериям подлинности, безопасности и специфической активности. Показано, что АТ (D.pt.) и (D.f.) в суммарных терапевтических дозах не обладают токсическими свойствами (по тесту острой токсичности) и аллергенностью, способны к специфическому IgE-связыванию аналогично коммерческим препаратам аллергенов из D.pt. и D. f. Подлинность АТ подтверждается результатами сравнительного теста с нативными клещевыми аллергенами (по специфическому IgG-связыванию). Изучение иммуногенных свойств АТ в сравнении с нативными аллергенами из D.pt. и D.f. (ВСЭ) позволило выявить преимущество АТ ($P < 0,05$). Выявлено четырехкратное увеличение синтеза специфических IgG-блок антител при гипосенсibilизации животных АТ. Результаты доклинических испытаний позволяют рекомендовать клещевые АТ *Dermatophagoides pteronyssinus* и *Dermatophagoides farinae* для клинических исследований.

ALLERGOTROPINS – PREPARATIONS OF NEW GENERATION FOR TREATMENT OF ALLERGY

Martynov A.I., Fedoseeva V.N., Kamysheva V.A., Andreev I.V., Mislavski O.V., Lunkina E.V., Sankov M.N.

FSBI «SSC Institute of Immunology FMBA» Russia, Moscow

In FSBI “SSC Institute of Immunology FMBA” Russia, on model of pollen allergens it was working out the designing method of new generation preparations – allergotropins (AT) for allergen-specific immunotherapy (ASIT) of the allergic diseases. This method is based on the principle of linking of specific allergoid to synthetic hydro-soluble high-molecular immunomodulator - polyoxidonium (the Patent RF N 2205661, 10 June 2003). At present, the development of AT lasts toward creation of AT from home dust mites *Dermatophagoides pteronyssinus* (D.pt.) and *Dermatophagoides farinae* (D.f.), which are the leading factors of the allergic diseases in large cities, in particular, in Moscow (Jeltikova T.M., 2007-2009). The preparations are intended for ASIT of patients, having sensibilization to home dust mites. ASIT with using of AT is a single possible method of antiallergic protection in events of mite allergy. This work is dedicated to preclinic tests of AT from mites (D.pt.) and (D.f.). The estimation of preparation quality was realized on criteria of authenticity, safety and specific activity. It is shown that AT from (D.pt.) and (D.f.) in total therapeutic doses do not possess the toxic characteristics (on test of sharp toxicity) and allergenicity and are capable to specific IgE-linking similarly to commercial preparations of allergens from D.pt and D.f. Authenticity of AT is confirmed on results of the comparative test with native mite allergens (on specific IgG-linking). The study of immunogenic characteristics of AT in comparison with native allergens from D.pt and D.f. (HSE) has allowed to reveal the advantage of AT ($P < 0,05$). It was revealed the fourfold increase of the synthesis of specific IgG-block antibodies for hyposensibilization of animals with AT. The results of preclinic tests allow to recommend the mite AT *Dermatophagoides pteronyssinus* and *Dermatophagoides farinae* for clinical studies.

РАЗРАБОТКА БЕЗАДЬЮВАНТНОЙ МОДЕЛИ IGE-ЗАВИСИМОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У МЫШЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОТИВОАЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Хайтов М.Р., Бабахин А.А., Шиловский И.П., Андреев И. В., Козьмин Л.Д., Мартынов А.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «ГНЦ «Институт иммунологии»

Федерального медико-биологического агентства

115478, Москва, Каширское шоссе 24/2

Моделирование патологических процессов на экспериментальных животных открывает новые возможности для изучения этиологии и патогенеза бронхиальной астмы (БА). Существующие на сегодняшний день модели БА характеризуются использованием адьювантов для воссоздания должного уровня воспалительного процесса. Нами была разработана безадьювантная модель IgE-зависимой БА у мышей, что позволяет точнее моделировать патологические изменения, характерные для БА у человека. Данная модель была использована для оценки эффективности специфической иммунной терапии (СИТ) препаратом Тимпол, представляющим собой конъюгат аллергоида пыльцы тимopheевки (АДГ6) и иммуномодулятора Полиоксидония (ПО) на модели ЭБА.

СИТ с помощью G6 и АДГ6-ПО оценивали на модели ЭБА у мышей BALB/c, в интервале между периодом сенсибилизации и интраназальных аппликаций (ИНА). После ИНА в каждой

группе определяли бронхиальную гиперреактивность (БГР) методом пневмографии в ответ на внутривенное (в/в) введение метахолина (определяя частоту и амплитуду дыхательных актов), оценивали клеточный состав бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ) и периферической крови (ПК), гистологическую картину легких. Анти-G6 IgE, IgG, IgG1, IgG2a антитела (АТ) в сыворотках крови определяли до, во время и после СИТ при помощи ИФА. В ходе СИТ Тимполом выявлено дозозависимое повышение аллерген-специфического IgE. Уровни анти-G6 суммарных IgG АТ в ходе СИТ Тимполом нарастали во всех исследованных группах. У животных, подвергшихся СИТ Тимполом, наблюдалось снижение признаков общего воспаления в ткани легких, снижение содержания эозинофилов и эпителиальных клеток в БАЛ и нейтрофилов и моноцитов в ПК, также наблюдалось улучшение БГР, что выражалось в полном восстановлении частоты и амплитуды дыхательных актов.

Таким образом, применение аллерготропина Тимпол оказывало выраженный гипосенсибилизирующий эффект при проведении СИТ на модели ЭБА.

DEVELOPMENT OF ADJUVANT-FREE IGE MURINE MODEL OF ASTHMA FOR TESTING OF THE NOVEL ANTIALLERGIC DRUGS EFFICACY

M.R. Khaitov, A.A. Babakhin, I.P. Shilovsky, I.V. Andreev, K.D. Koz'min, A.I. Martynov

*National Research Center - Institute of Immunology, Moscow, Russian Federation
115478, Moscow, Kashirskoe shosse 24/2*

Bronchial asthma experimental animal models are very important for the investigation of the disease pathogenesis and for the testing of new antiallergic and antiasthmatic drugs. In this study we developed adjuvant-free model of bronchial asthma in mice. This model closely imitates the pathologic process found in human respiratory tract in patients with bronchial asthma. Timpol is a novel allergovaccine composed of chemically modified Timothy grass allergen (mG6) conjugated with immunomodulator Polyoxidonium (PO). In this study we evaluated the influence of SIT protocol with Timpol on the level of allergic sensitization and airway inflammation in the adjuvant-free murine model of allergic asthma (AA).

Lyophilized G6 allergen and Timpol (conjugate mG6-PO) were used. SIT protocols with G6 or mG6-PO were evaluated on the model of AA in BALB/c mice between systemic sensitization and intranasal applications. Bronchial hyperresponsiveness (BHR) measurement by pneumography, cell count in peripheral blood (PB), bronchoalveolar lavage (BAL) obtainment and lung histology evaluation were performed after intranasal applications. Serum levels of anti-G6 IgE, IgG, IgG1 and IgG2a antibodies (AB) were detected by ELISA before, during and after SIT protocol. Dose-dependent elevation of anti-G6 IgE level was detected during SIT. The level of total anti-G6 IgG was elevated during SIT in all groups. Lung histology evaluation demonstrated that SIT with Timpol reduced lung inflammation (perivascular and peribronchial infiltration with inflammatory cells) and smooth muscle hypertrophy. SIT with Timpol reduced eosinophil and epithelial cell count in BAL and neutrophils and monocytes in PB. Mice treated with Timpol demonstrated improvement of lung function assessed by pneumography.

Thus experimental SIT protocol with Timpol decreased allergic sensitization and airway inflammation in the adjuvant-free murine model of allergic asthma.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ СИНАНТРОПНЫМИ ЧЛЕНИСТОНОГИМИ

Бержец В.М., Хлгатян С.В., Коренева Е.А., Радикова О.В.

Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН, 105064, Малый Казенный переулок, д. 5-а, Москва, Россия

Быстрый рост аллергических заболеваний, вызванных синантропными членистоногими, требует поиска и разработки новых препаратов для диагностики и лечения различных аллергозов. В настоящее время для усиления клинической эффективности аллергенспецифической иммунотерапии особое внимание уделяется получению модифицированных аллергенов со сниженной аллергенной и сохраненной иммуногенной активностью. В связи с тем, что в последние годы особый интерес проявляется к использованию местных, неинъекционных способов введения аллергена: интраназального, сублингвального и др., нами была разработана технология получения нового лечебного аллергена из клещей домашней пыли *Dermatophagoides farinae* для сублингвального применения. Для приготовления аллергена были применены элементы технологии получения гомеопатических препаратов: в качестве носителя стандартного водно-солевого экстракта клещевого аллергена использовали сахарную крупку, по химическому составу сахарозу. Гранулированная форма аллергена *D. farinae* представляет собой набор из 8 отдельных порций (последовательных десятичных разведений Д1 – Д8) однородных гранул. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что полученный препарат обладает целым рядом преимуществ: неинъекционный, сублингвального применения, обладает высокой иммуногенностью, сниженной аллергенностью и может быть в дальнейшем использован в амбулаторных условиях. Разработанная нами оригинальная технология получения аллергена для сублингвальной иммунотерапии может в дальнейшем лечь в основу приготовления лечебных препаратов из синантропных членистоногих. Нами создана диагностическая панель из 11 видов членистоногих. В экспериментах показано, что полученные препараты специфически активны и могут быть использованы для выявления сенсибилизации к синантропным членистоногим.

NEW POSSIBILITIES OF DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF THE ALLERGIC DISEASES CAUSED SYNANTHROPIC BY ARTHROPODS

Berzhets V.M., Khlgatian S.V., Koreneva E.A., Radikova O.V.

Mechnikov Research Institute for Vaccines & Sera, RAMS, 105064 Malyy Kazennyi per., 5-a, Moscow, Russia

Hasty growth of allergic diseases, caused by synanthropic arthropods, requires a search and development of new preparations for diagnostics and treatment of different allergic diseases. Presently for strengthening of clinical efficiency of immunotherapy the special attention is spared to the receipt of the modified allergens with. In connection with that the last years particular interest shows up to the use of local methods of introduction of allergen: nasal, sublingual and other, we developed technology of receipt of new medical allergen from the mite of home dust *Dermatophagoides farinae* for sublingual application. For preparation of allergen the elements of technology of receipt of homeopathic preparations were applied: as a transmitter of standard extract of mite allergen used saccharine granules, on chemical composition saccharose.

Granular form of allergen *D. farinae* it is a set from 8 separate portions (D 1 – D8) of homogeneous granules. The results of researches testify that they got preparation possesses a number of advantages:

specific end immunogenic activity, low allergen activity and can be in future used in ambulatory terms. Developed by us original technology of receipt of allergen for a sublingual immunotherapy can in future underlie preparation of medical preparations from synanthropic arthropods. We are creating a diagnostic panel from 11 types of arthropods. They got preparations are specifically active and can be used for the exposure of sensitization to the synanthropic arthropods.

ПРОБЛЕМА АЛЛЕРГИИ К НАСЕКОМЫМ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ЛЕЧЕНИЕ, СОЗДАНИЕ АЛЛЕРГЕНОВ

Федоскова Т.Г., Лусс Л.В.

*ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России.
115478 Москва, Каширское ш., д.24, к.2*

Насекомые распространены повсеместно, включая жилище человека. Вероятность укусов, жалящих насекомых и контактов с насекомыми и продуктами их жизнедеятельности весьма высока, что обуславливает повышенную степень риска формирования инсектной аллергии (ИА). Клинические проявления ИА отличаются остротой и тяжестью развития симптомов местного и системного характера, вплоть до развития анафилактического шока с летальным исходом. ИА может также играть роль триггерного фактора в формировании различных аллергических заболеваний у взрослых и детей. Насекомых условно можно разделить на «жалящих» (ЖН) и «нежалящих» (НН), не имеющих жалящего аппарата. Аллергия к яду ЖН (пчелы, осы, муравьи и др.) отмечена у 0,4% - 8% населения в разных регионах России. По численности и видовому разнообразию НН количественно преобладают над «жалящими» видами. Распространенность ИА к НН (комары, мошка, тараканы, мотыль, клопы, вши, блохи и др.) составляет 1,7-23%. Наиболее актуальна проблема аллергии к кровососущим комарам вида *Aedes aegypti*, распространенность которой составляет у жителей крупных городов России 5,9-17,5%. Проявление симптомов ИА к комарам возможно в любое время года. Однако проведение диагностики ИА с целью последующего патогенетического лечения методом аллерген-специфической иммунотерапии (АСИТ)-единственно надежного способа терапии, затруднено в связи с отсутствием коммерческих форм диагностических и лечебных инсектных аллергенов. Специалистами ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА создана и апробирована диагностическая и лечебная форма аллергена из комаров вида *Aedes aegypti*, эффективность применения которой при проведении клинических испытаний на ограниченном контингенте больных ИА составил 86,6%. Разработана и утверждена научно-техническая документация, проект инструкции по применению лечебного препарата. Высокий показатель терапевтической эффективности препарата свидетельствует о необходимости расширенного серийного выпуска аллергена из комаров и создания специальных инсектариев для выращивания комаров с целью получения высококачественного производственного сырья для изготовления аллергена.

THE PROBLEM OF INSECT ALLERGY IN MEGAPOLIS: PREVALENCE, TREATMENT, CREATION OF ALLERGENS

Fedoskova T.G. Luss L.V.

*FSBI «State Scientific Research Center Institute of Immunology» FMBA.
115478, Kashirskoe sh., 24-2, Moscow, Russia*

Insects are wide spreading in the different regions of Russia, including the human dwelling. The insects and their vital activity products are the sources of allergens forming an insect allergy (IA) in humans. The clinical symptoms of IA result in forming of local and total anaphylactic reactions. IA is the triggering factor in forming of different allergic diseases. Some insects have the sting organ (bees, wasps, ants and others) (classified as sting insect –SI) and other insects have not sting organ and they are not enable to sting (classified as non-sting - NSI). The performances of prevalence of NSI insect allergy prevail and constitute 1,7-23%. The problem of allergy to non-sting bloodsucking mosquitoes is more urgent and importance for clinical allergology. The performances of prevalence of allergy to mosquitoes are growing and constitute 5,9 – 17,5% among the population of Russian megalopolises. The beginnings of the clinical symptoms of IA to mosquitoes are able pending the whole of calendar year. However the carrying out of diagnostics of IA and following treatment with application of allergen-specific immunotherapy is difficult for lack of the commercial diagnostic and curative forms of insect allergens.

Curative form of mosquitoes allergen has been created and tested by scientists of FSBI «State Scientific Research Center Institute of Immunology» FMBA. The allergen efficiency and safety has been proved by means of clinic trials on a limited number of patients IA. The efficiency of allergen was 86.6%. The scientific and technical documentation, draft guidelines for the use of curative form of mosquitoes allergen developed and approved. The high rate of therapeutic effectiveness of drug indicates the need for advanced serial production of mosquitoes allergen and create special insectaries for the production of mosquitoes to obtain high-quality production of raw materials for the manufacture of allergen.

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕССНЫХ ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ АЛЛЕРГОДИАГНОСТИКИ

**Дзантиев Б.Б.¹, Жердев А.В.¹, Бызова Н.А.¹, Сотников Д.В.¹,
Андреев И.В.², Санков М.Н.², Мартынов А.И.²**

¹*Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Ленинский проспект, 33, 119071 Москва*

²*ГНЦ Институт иммунологии ФМБА России, Каширское шоссе, 24/2, 115478 Москва*

Для экспрессного контроля уровня специфических антител разработана технология изготовления иммунохроматографических тестов. На примерах детекции IgE антител к аллергенам тимофеевки и березы изучены процессы в проточных мембранных аналитических системах. Получены препараты наночастиц коллоидного золота и их конъюгаты с анти-IgE антителами; на основании данных электронной и атомно-силовой микроскопии охарактеризована их структура. С использованием биосенсорной системы «Биакор» установлена зависимость аффинности иммунных взаимодействий от состава межмолекулярных конъюгатов антител с коллоидным золотом. Разработаны требования к технологии производства тестов, обеспечивающие их длительную стабильность при хранении. Аллергодиагностические тест-системы апробированы на сыворотках крови больных поллинозом. Показана высокая степень соответствия результатов иммунохроматографии и традиционного иммуноанализа. Благодаря сокращению длительности определения до 10 мин и крайне низкой трудоемкости (все реагенты предварительно нанесены на мембрану) иммунохроматографические методы определения уровня специфических IgE весьма эффективны как для диагностики аллергии, так и для контроля вакцинации против этого заболевания.

DEVELOPMENT OF EXPRESS IMMUNOCHROMATOGRAPHIC TEST-SYSTEMS FOR ALLERGODIAGNOSTICS

Dzantiev B.B.¹, Zherdev A.V.¹, Byzova N.A.¹, Sotnikov D.V.¹, Andreev I.V.², Sankov M.N.², Martynov A.I.²

¹*A.N. Bakh Institute of Biochemistry Russian Acad. Sci., 119071 Moscow, Leninsky prospect 33*

²*National Research Center "Institute of Immunology of the Federal Biomedical Agency of Russia", 115478 Moscow, Kashirskoe shosse 24/2*

Technology of immunochromatographic tests manufacturing for express control of specific antibodies was developed. Processes in flowing membranes analytical systems were studied on examples of the detection of IgE antibodies against timothy and birch allergens. Preparations of colloidal gold nanoparticles and their conjugates with antibodies were obtained; their structure was described on the basis of electron microscopy and atomic force microscopy data. Dependences of the affinity of immune interactions from composition of intermolecular (antibodies – colloidal gold) conjugates were determined with the use of biosensoric Biacore system. Requirements to the technology of the test-systems manufacturing were determined that provide prolonged stability at storage. Systems for diagnostics of allergic status were approved using panel of sera from pollinoses patients. High conformity of results was demonstrated for immunochromatography and traditional immunoassay. Due to reduction of the assay duration to 10 min and the lowest labor input (all reagents are preliminary applied on a membrane) immunochromatographic techniques of the control of specific IgE levels are efficient tools both for diagnosis of allergy and for control of vaccination against this disease.

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГО-АЛЛЕРГОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПЫЛЬЦЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Федосеева В.Н.², Миславский О.В.², Маковецкая А.К.¹, Хрипач Л.В.¹, Высоцкая О.В.¹
ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, Москва¹
ФГБУ "ГНЦ Институт иммунологии" ФМБА России, Москва²

Известно, что экологический и гигиенический контроль атмосферного воздуха (АВ) в больших городах осуществляется по следующим химическим факторам: двуокись серы, взвешенные частицы (неорганические соединения), бензол, фенол, суммарные углеводороды, окись углерода, двуокись азота, формальдегид, из которых три последних являются приоритетными. В тоже время, как известно, биологические факторы также присутствуют в АВ, из которых пыльца цветущих растений является общепризнанным этиофактором поллинозов. Поллинозы широко распространены среди населения, проживающего в России, включая – жителей Москвы. Пыльцевая аллергия выявляется у 20-30% населения, при этом в последние годы тяжесть течения пыльцевой аллергии возросла (Ильина Н.И., Лусс Л.В., 2009). Возникает острая необходимость контроля атмосферного воздуха не только по химическим, но и по пыльцевым загрязнителям. Однако в Москве отсутствует медицинская палинологическая служба, способная осуществлять профилактику поллинозов. Проблема пыльцевого загрязнения АВ является очень актуальной, так как комплекс протеинов пыльцы с химическими загрязнителями (продукты сгорания дизельного топлива) способен увеличивать синтез специфических IgE к протеинам. Ранее нами при обследовании 250 детей с респираторными заболеваниями, проживающих в пяти районах

г.Москвы, (Федосеева В.Н., Губернский Ю.Д., Высоцкая О.В., 2008) было показано, что 67,3% из них имели гиперчувствительность к пыльце березы и 62,1% - к пыльце полыни. Выявлено, что обследованные пациенты имеют также гиперчувствительность к другим биологическим факторам, включая факторы жилища (к грибкам, насекомым, клещам домашней пыли и др.. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости создания развернутой палинологической и миколого-аллергологической службы в Москве

THE PROBLEM OF ECOLOGY-ALLERGOLOGICAL POLLEN POLLUTION CONTROL IN ATMOSPHERIC AIR

Fedoseeva V.N.², Mislavskij O.V.², Makovetskaja A.K.¹, Hripach L.V.¹, Vysotskaja O.V.¹

¹*A.N. Sysin Research institute of human ecology and environmental hygiene RAMS, Moscow*

²*FSBI "SSC Institute of immunology" FMBA Russia, Moscow*

It is known, that the ecologic and hygienic control of atmospheric air (AA) in cities is carried out under following chemical factors: dioxide of the sulfur, the weighed particles (inorganic connections), benzene, phenol, total hydrocarbons, oxide carbon, dioxide of nitrogen, formaldehyde, from which last three are priority. At the same time, as is known, there are the biological factors, as well as chemical factors present in AA, from these factors the pollen particles of blossoming plants are conventional etiological factors of pollinosis. The pollinosis are wide spreading in the population, living in Russia, including Moscow. Pollen allergy revealing at 20-30 % of the population, thus last years weight of current of a pollen allergy has increased (Ilyina N.I., Luss L.V., 2009). There is a sharp necessity of the control of atmospheric air not only on chemical, but also pollen contaminants. However in Moscow are absent the medical palynological service, capable to carry out preventive maintenance of pollen allergy. The problem of the pollen pollution control of AA are very actual, because the complex pollen proteins with chemical contaminants (combustion residue of diesel fuel) increase synthesis specific IgE to proteins. In the early of ours investigation (Fedoseeva V.N., Gubernskij Yu. D., Vysotskaja O.V., 2008) has been shown, that 67,3% of children with respiratory diseases, living in the five different Moscow regions, have hypersensitivity to the birch allergen and 62,1% have hypersensitivity to wormwood. It has been shown also, that examined patients have hypersensitivity to other biological factors, including factors of dwelling(fungi, insects, ticks et al.) The received results testify to necessity of creation developed palynological and mycologic-allergology services in Moscow.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ POSTERS AND PUBLICATIONS

РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ NO-СИНТАЗ В СТРУКТУРЕ ПОДВЕРЖЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ «АТОПИЧЕСКОГО МАРША» У ДЕТЕЙ

Рукин К.Ю.

«Сибирский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» Россия г. Томск

Для установления роли генов NO-синтаз в структуре подверженности реализации атопического марша спланировано и проведено исследование следующих полиморфизмов: 276 C/T, -186 A/C гена nNOS; -954 G/C, (CCTTT)_n, (TAAA)_n гена iNOS; 894 C/G и VNTR гена eNOS у детей.

Цель исследования. Установить полиморфизмы генов NO-синтаз, ассоциированные с клинико-функциональными проявлениями бронхиальной астмы и атопического дерматита для формирования молекулярных предикторов реализации «атопического марша» у детей.

Материалы и методы. Материалом исследования служили образцы ДНК детей больных БА (n=929), АД (n=847), АД+БА (n=460). В качестве контроля использовали ДНК практически здоровых детей (n=720).

Результаты. Установлены генотипы увеличивающие риск формирования «атопического марша»: генотипы TT полиморфизма 276C/T, AC полиморфизма 186A/C гена nNOS (RR=4,56, p=0,003); 220/220 полиморфизма (TAAA)_n, GC и CC полиморфизма -954G/C, x/x по числу повторов (CCTTT)_n гена iNOS (RR=1,60, p=0,002); aa полиморфизма VNTR, CG полиморфизма 894C/G гена eNOS (RR=3,75, p=0,001).

Найдены гаплотипы генов, принимающие участие в реализации «атопического марша»: nNOS:(T276(276C/T)+C186(-186A/C)); iNOS:(X(CCTTT)_n + G954(-954G/C) + 240(TAAA)_n)(X(CCTTT)_n+C954 (-954G/C) + 220(TAAA)_n); eNOS:(G894 (894C/G) + b(VNTR)).

Так же выявлен аллелотип увеличивающий риск формирования «атопического марша»: (nNOS,iNOS,eNOS):T276(276C/T,nNOS) + C186 (-186A/C,nNOS) + X(CCTTT)_n, NOS + G954(-954G/C, iNOS) + 220(TAAA)_n, iNOS, +G894 (894C/G, eNOS) + a(VNTR), eNOS.

ROLE OF POLYMORPHISM OF GENES NOS IN STRUCTURE OF SUSCEPTIBILITY OF REALISATION «ATOPIC A MARCH» AT CHILDREN

Rukin K.J.

«The Siberian state medical university of Federal agency on public health services and social development» Russia, Tomsk

For an establishment of a role of genes NOS in structure of susceptibility of realisation atopic a march research of the following polymorphism is planned and conducted: 276 C/T, -186 A/C a gene nNOS; -954 G/C, (CCTTT) n, (TAAA)n a gene iNOS; 894 C/G and VNTR a gene eNOS at children.

Research objective. To establish polymorphism genes NOS, associate with functional displays of a bronchial asthma and atopic dermatitis for formation molecular predictor realisations «atopic a march» at children.

Materials and methods. As a research material samples of DNA of children of patients BA (n=929), the atopic dermatitis (n=847), the atopic dermatitis + BA (n=460) served. As the control used DNA of almost healthy children (n=720).

Results. Genotypes formations increasing risk «atopic a march» are established: genotypes of a TT of polymorphism 276C/T, AC of polymorphism 186A/C a gene nNOS (RR=4,56, p=0,003); 220/220 polymorphism (TAAA) n, GC and CC polymorphism -954G/C, x/x on number of repetitions (CCTTT)n a gene iNOS (RR=1,60, p=0,002); aa polymorphism VNTR, CG polymorphism 894C/G a gene eNOS (RR=3,75, p=0,001).

Are found haplotype the genes, taking part in realisation «atopic a march»: nNOS: (T276 (276C/T) +C186 (-186A/C)); iNOS: (X (CCTTT)n + G954 (-954G/C) +240 (TAAA) n) (X (CCTTT) n, +C954 (-954G/C) +220 (TAAA) n); eNOS: (G894 (894C/G) +b (VNTR)).

As it is revealed allelotype increasing risk of formation «atopic a march»: (nNOS, iNOS, eNOS): T276 (276C/T, nNOS) + C186 (-186A/C, nNOS) +X (CCTTT) n, NOS+G954 (-954G/C, iNOS) +220 (TAAA) n, iNOS, +G894 (894C/G, eNOS) + a (VNTR), eNOS.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУБПОПУЛЯЦИЙ CD4+CD25+ Т-РЕГУЛЯТОРНЫХ КЛЕТОК У ПАЦИЕНТОВ С АТОПИЧЕСКОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Петрова И.В., Рукин К.Ю.

*Сибирский государственный медицинский университет,
634050, Томск, ул. Московский тракт 2*

В последнее время все большее внимание уделяется изучению регуляторной субпопуляции Т-клеток (Т-reg), которые способны оказывать супрессорное влияние на различные типы иммунокомпетентных клеток. На экспериментальных моделях показано, что Т-reg играют ключевую роль в регуляции иммунного ответа и отвечают за развитие аллергических реакций и рецидивирующих инфекций.

Методы: в исследование было включено 30 больных бронхиальной астмой (БА) (15 с легкой БА и 15 с тяжелой), средний возраст $35,12 \pm 1,61$ лет. Контрольную группу составили 15 практически здоровых доноров (средний возраст $34,25 \pm 2,33$ лет). Диагноз и тяжесть заболевания определяли в соответствии с рекомендациями международного согласительного документа GINA.

Анализ субпопуляций Т-reg клеток проводили методом проточной цитофлуориметрии с использованием моноклональных антител на проточном цитофлуориметре BD FACS Calibur. Количество мРНК FOXP3 определяли с помощью ПЦР в режиме «реального» времени на амплификаторе BioRad.

Результаты: общее количество CD4+CD25+ и CD4+CD25^{hig} Т-reg клеток у пациентов с астмой достоверно не отличалось от количества Т-reg в группе контроля ($10,96\% \pm 1,67\%$ против $9,85\% \pm 1,03\%$ и $3,05\% \pm 0,99\%$ против $4,14\% \pm 1,53\%$ соответственно). Однако, уровень мРНК FoxP3 у больных БА был достоверно выше, чем в группе контроля ($13,13 \pm 3,01$ против $5,94 \pm 2,65$, $p < 0,01$). Количество CD4+CD25+ и CD4+CD25^{hig} Т-reg у пациентов с тяжелой БА было достоверно выше, чем при легкой БА ($13,82\% \pm 1,91\%$ против $8,07\% \pm 1,15\%$ ($p = 0,01$) и $4,63\% \pm 1,60\%$ против $1,43\% \pm 0,33\%$ ($p < 0,05$) соответственно). При тяжелой БА была также повышена экспрессия FoxP3 по сравнению с легкой астмой ($20,11 \pm 3,56$ против $6,15 \pm 2,07$, $p < 0,01$). Увеличение количества Т-reg клеток и повышение экспрессии FoxP3 у пациентов с тяжелой БА может быть связано с адаптивным механизмом в ответ на хроническое аллергическое воспаление.

DETERMINATION OF SUBPOPULATIONS OF CD4 + CD25 + T-REGULATORY CELLS IN PATIENTS WITH ATOPIC ASTHMA

Petrova IV, Rukin KY

Siberian State Medical University, 634050, Tomsk, Moscow highway 2

Recently, increasing attention is paid to study the regulatory subpopulation of T cells (T-reg), which can have a suppressive effect on various types of immune cells. In experimental models showed that T-reg play a key role in the regulation of the immune response and are responsible for the development of allergic reactions and recurrent infections. Methods: The study included 30 patients with bronchial asthma (BA) (15 with mild asthma and 15 with severe), mean age $35,12 \pm 1,61$ years. Control group consisted of 15 healthy donors (mean age $34,25 \pm 2,33$ years). Diagnosis and severity of disease was determined in accordance with the recommendations of international consensus documents GINA. Analysis of subpopulations of T-reg cells conducted by flow Cytofluorometer using monoclonal antibodies for flow cytometry BD FACS Calibur. The number of FOXP3 mRNA was detected by PCR in the «real time» by amplifikatore BioRad. Results: The total level of CD4 + CD25 + and CD4 + CD25^{high} T-reg cells in patients with asthma did not significantly differ from the number of T-reg in the control group ($10,96\% \pm 1,67\%$ against $9,85\% \pm 1,03\%$ and $3,05\% \pm 0,99\%$ against $4,14\% \pm 1,53\%$ respectively). However, the level of FoxP3 mRNA in patients with asthma was significantly higher than in the control group ($13,13 \pm 3,01$ v. $5,94 \pm 2,65$, $p < 0,01$). The level of CD4 + CD25 + and CD4 + CD25^{high} T-reg in patients with severe asthma was significantly higher than for mild asthma ($13,82\% \pm 1,91\%$ against $8,07\% \pm 1,15\%$ ($p = 0,01$) and $4,63\% \pm 1,60\%$ against $1,43\% \pm 0,33\%$ ($p < 0,05$), respectively). In severe asthma was also increased expression of FoxP3 compared with mild asthma ($20,11 \pm 3,56$ v. $6,15 \pm 2,07$, $p < 0,01$). Increasing the number of T-reg cells and increased expression of FoxP3 in patients with severe asthma may be associated with an adaptive mechanism in response to chronic allergic inflammation

ПОЛУЧЕНИЕ ПРЕБИОТИКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ожимкова Е.В.¹, Сульман Э.М.¹, Мартиросова Е.И.², Феоктистова Н.А.², Плащина И.Г.²

¹*Тверской государственный технический университет,*

Тверь, наб. А.Никитина, 22

²*ИБХФ им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, ул. Косыгина, 4*

Одним из наиболее перспективных направлений в профилактике многих заболеваний, возникающих из-за сложной экологической ситуации в крупных городах, является создание продуктов функционального питания. Важной группой функциональных пищевых ингредиентов являются пребиотики. Поли- и олигосахариды обладают пребиотическими свойствами, а также способны выводить из организма ионы тяжелых металлов и радионуклеиды.

Одним из наиболее доступных источников полисахаридов являются пищевые волокна жмыха семян льна и жмыха валерианы. Полисахариды льна и валерианы устойчивы к воздействию ферментов желудочно-кишечного тракта и, поступая в нижние отделы кишечника, частично ферментируются и реализуются микрофлорой.

Разработаны эффективные методы получения гетерополисахаридов из жмыха семян льна и жмыха валерианы. Установлен моносакхаридный состав выделенных гликанов; определены их основные физико-химические свойства. Подобраны оптимальные условия проведения реакции ферментативного гидролиза гликанов для накопления максимального количества физиологически активных олигосахаридов в реакционной среде для каждого субстрата. Клиническими испытаниями

подтверждено положительное влияние низкомолекулярных углеводов валерианы лекарственной на микрофлору кишечника. Это позволяет рассматривать их в качестве иммуномодуляторов и пребиотиков.

Продемонстрирована возможность получения на основе комплексных коацерватов белок-полисахариды льна нано- и микрочастиц различного состава, чувствительных к изменению pH. Найден способ стабилизации их структуры путем термотропного гелеобразования белка в составе комплексов. Полученные частицы могут быть использованы для микрокапсулирования пищевых и других физиологически активных ингредиентов, предназначенных для использования в составе функциональных продуктов питания.

Изучено взаимодействие полисахаридов льна с молочными белками, адсорбированными на поверхности капель эмульсии растительного масла, и продемонстрировано влияние концентрации полисахаридов на устойчивость пищевых эмульсий. Установлены концентрационные границы мостичной и вытеснительной флокуляции в зависимости от условий взаимодействия с белком. Изучено влияние концентрации экстрактов на реологические свойства дисперсионной среды эмульсий.

OBTAINING FUNCTIONAL FOOD PREBIOTICS

E.V. Ozhimkova,¹ E.M. Sulman,¹ E.I. Martirosova,² N.A. Pheoktistova,² I.G. Plashchina²

¹*Tver State Technical University, Tver*

²*Emanuel Institute of Biochemical Physics, Moscow*

The creation of functional food products is one of the promising trends in the preventive of many disease, which appear as a result of the complex ecological situation in the large cities. The important group of functional food ingredients are prebiotics. Poly-, and oligosaccharides possess prebiotic properties, and it is also capable of deriving from the organism the ions of heavy metals and radiation nuclides.

One of the most accessible sources of polysaccharides are food fiber of flax and valerians seeds. Polysaccharides of flax and valerians are resistant to the action of the ferments of gastrointestinal tract and, entering the lower divisions of bowels, partially they are fermented and they realize by internal microflora.

In present work the effective methods of obtaining heteropolysaccharides from flax and valerians seeds are described. The monosaccharides composition of chosen glycopolysaccharides is determined, their basic physicochemical properties are determined. The optimum conditions of conducting reaction of fermentative hydrolysis of glycopolysaccharides for the accumulation of a maximum quantity of physiologically active oligosaccharides in the reaction medium are determined for each substrate. The positive influence of low-molecular valerians carbohydrates on the microflora of bowels was confirmed by clinical tests. This makes possible to refer developed oligosaccharides as the immunomodulators and prebiotics.

It was demonstrated the possibility of nano- and microparticles of different composition formation, sensitive to the change pH on the basis of complex coacervates of protein- polysaccharides. The method of stabilization of their structure by the thermotropic gel formation of protein in the composition of complexes was investigated. The obtained particles can be used for the micro-encapsulation of food and other physiologically active ingredients, intended for the use in the composition of functional food products.

Interaction of the polysaccharides of flax with the milk proteins, adsorbed on the surface of the drops of the emulsion of vegetable oil, is studied, and the influence of polysaccharide concentration on the stability of food emulsions is demonstrated. The moving boundaries of bridge and pressurization flocculation are determined in the dependence on interacting conditions with the protein. The influence of extract concentration on the rheological properties of the dispersion medium of emulsions is studied.

СЕКЦИЯ 10
SECTION 10**МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ПОТОКОВ, АТМОСФЕРЫ, ПОЧВ**
MONITORING OF WATER FLOWS, ATMOSPHERE AND SOILS**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ**
ORAL PERORTS**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЦЕЛЯМ И СРЕДСТВАМ МОНИТОРИНГА ОС НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Донченко В.К., Пименов А.Н., Оников В.В., Ванкевич Р.Е.,

Санкт-Петербургский научно исследовательский центр экологической безопасности РАН

На базе анализа проблем оценки опасности и нормирования уровней загрязняющих веществ (ЗВ) можно сформулировать методические подходы к целям и средствам мониторинга окружающей среды (ОС) на различных геосистемных уровнях. При этом мониторинг экологической безопасности (ЭБ) может основываться на наблюдательной сети территориальных обсерваторий ЭБ (на базе институтов РАН), которые осуществляют контроль устойчивости биоценозов, агроценозов (по плодородию почвы) и урбанизированных территорий (по заболеваемости и продолжительности жизни населения), [1].

Выявление геохимических аномалий и наблюдение за их эволюцией является актуальным направлением деятельности сети обсерваторий ЭБ. Использование дистанционного зондирования ОС, ГИС- технологий, СУБД, методов технологического нормирования крупнотоннажных технологических процессов и ведение кадастров импактных экосистем позволяет разрабатывать экологические балансы, оценивать и ранжировать риски угроз ЭБ. Дистанционные автоматизированные биоэлектронные системы ранней диагностики угроз ЭБ открывают новый этап в развитии биомониторинга ОС.

Разработка и апробация многоуровневых моделей распространения ЗВ и критериев оценки рисков ЭБ позволяют начать отработку СППР на базе автоматизированной информационной системы (АИС) ЭБ на региональном и локальном уровнях ,[2].

1. Донченко В.К. Актуальные проблемы изучения техногенного загрязнения ОС//Бюллетень Экологическая безопасность, СПб. 2007, № 1-2 (17-18), с. 4 – 24.

2. Донченко В.К., Пименов А.Н., Оников В.В. и др. Многоуровневые модели для оценки рисков...// Сб. «Методические проблемы экологической безопасности.- СПб.: ВВМ, 2008 – 352 с. (с. 300 -308).

APPROACHES FOR GOALS AND FACILITIES FOR ENVIRONMENT MONITORING AT THE REGIONAL AND LOCAL LEVEL

Y.K. Donchenko, A.N. Pimenov, V.V. Onikov, R.E. Vankevich,
SRCES RAS

Based on the analysis of problems with hazards estimation and developing permission concentration for polluters, it is possible to formulate approaches for goals and facilities for environment monitoring at the different geosystem levels. In this case environmental monitoring could be based on network of regional observatories (hosted by RAS institutes) which monitor sustainability of biocenosis, agrobiocenosis (fertile soil) and urbanized areas (illness level and duration life of the population), [1].

Identification of geochemical anomalies and monitoring their evolution is topical area the network of observatories. Use remote sensing of environment, GIS-technology, databases, methods of technological regulation of large technological processes and maintenance impact inventories of the ecosystems allows you to develop environmental balances, evaluate and rank hazard environmental risks. Remote automated bioelektronic systems of early detection of threats open a new phase in the development of biomonitoring of environment.

The development and testing of the multilevel polluters dispersion models and environmental risk assessment criteria let us start pilot exploitation of the Design Support System based on automated information system for environmental safety at the regional and local levels. [2].

1. Donchenko V.k. Actual problems of man-made environment pollution. // Bulletin of environmental safety. Saint-Petersburg. 2007, No. 1-2 (17-18), p 4-24.
2. Donchenko V.k., Pimenov A.N., Derjavin, Onikov V.V. and other. Multilevel model for risk assessment ... // Saint-Petersburg. "Methodological problems of environmental safety." - Saint-Petersburg: BBM, 2008-352. (p. 300-308).

БИОСЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МОНИТОРИНГА

Ерёменко А.В.

*Институт физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского
 МГУ имени М.В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы д. 1, стр. 40*

Потребность в доступных системах или инструментах для экологического контроля стимулировали развитие новых технологий и соответствующих методологических подходов, способных обеспечить недорогой, быстрый, и надежный контроль за экотоксикантами как в лабораторных, так и в полевых условиях. В этом отношении, биосенсоры, за счет своих аналитических особенностей, таких как специфичность и чувствительность, представляют собой полезный инструмент для экологического контроля, например, для непрерывного мониторинга загрязненной области. В то же самое время, биосенсоры могут определять не только отдельные химические соединения, но также и их биологические эффекты, связанные с нейротоксичностью, цитотоксичностью, генотоксичностью, эндокринными расстройствами, то есть получать более широкую информацию, которая в некоторых случаях является более значимой, чем химический состав анализируемого образца. Многие биосенсоры были разработаны для использования в качестве непрерывных систем мониторинга, обеспечивающих легкие, быстрые и локальные измерения.

Анализатор нейротоксинов (*EasyChEck*) представляет собой автоматическую проточно-

инъекционную биосенсорную систему для анализа фосфорорганических соединений и карбаматов. Используемые в анализаторе ферменты класса холинэстераз обеспечивают чувствительный и селективный мониторинг объектов окружающей среды (вода, почва), сельского хозяйства (рис, зерно) и продуктов питания (молоко, соки, мясо, фрукты, овощи, детское питание). Анализатор нейротоксинов способен проводить все аналитические операции в автоматическом режиме при минимальном участии оператора. Простая процедура подготовки образцов и удобный дизайн “программируемых” стрипов и анализатора обеспечивают относительно быстрый (20–70 минут) анализ нейротоксинов. Анализаторы в настоящее время успешно используются для контроля нейротоксинов в Водоканале Санкт-Петербурга

BIOSENSORS FOR ENVIRONMENTAL ANALYSIS AND MONITORING

Eremenko A.V.

A.N. Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology,

M.V. Lomonosov Moscow State University, 119992, Moscow, Leninskie gory 1/40

The need for disposable systems or tools for environmental monitoring has encouraged the development of new technologies and more suitable methodologies, the ability to monitor the increasing number of analytes of environmental relevance as quickly and as cheaply as possible, and even the possibility of allowing on-site field monitoring. In this respect, biosensors can be useful tools for the continuous environmental analysis and monitoring a contaminated area. They may also present advantageous analytical features, such as high specificity and sensitivity. At the same time, biosensors offer the possibility of determining not only specific chemicals but also their biological effects, such as neurotoxicity, cytotoxicity, genotoxicity or endocrine disrupting effects, i.e., relevant information that in some occasions is more meaningful than the chemical composition itself. Many biosensors have been developed for use as continuous monitoring systems that can provide easy, rapid and on-site measurements.

The neurotoxicant analyzer (*EasyChEck*) is a specially developed automatic flow-injection system for quantitative and qualitative analysis of organophosphates (OPs) and carbamates. The device based on cholinesterase enzymes has emerged as a sensitive and selective technique for toxicity monitoring for environmental (water, soil), agriculture (rice, corn), nutritional (milk, juices, meat, fruits) and military applications. The neurotoxicant analyzer is capable of performing all analytical operations automatically with no operator participation. The simple procedure of sample preparation and user-friendly design of the “programmable” strips and analyzer allow for relatively rapid (20–70 min) assay of neurotoxicants. The analyzers are currently successfully used for neurotoxicants monitoring at Saint-Petersburg water supply stations.

МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Еремин С.А.

Химический факультет, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва 119992, Россия; e-mail: Eremin_Sergei@hotmail.com

Лекарственные препараты находят все более широко применение в ветеринарии. В результате этого лекарства являются одними из основных загрязнителей продуктов питания и воды. Наиболее часто используемые физиологически-активные субстанции это аминогликозидные антибиотики (гентамицин и др.), сульфамидные препараты, хлорамфеникол, диклофенак, кофеин и др. ветеринарные лекарства. Поэтому эти химикаты находят в природных и питьевых водах (вплоть до концентрации нг/мл) и их уровень должен постоянно контролироваться. Очевидно, что контроль пищевых продуктов и воды должен проводиться в глобальном масштабе с использованием высокопроизводительных методов. Используемые в настоящее время хроматографические методы имеют некоторые ограничения для массового скрининга. Одним из оптимальных методов для определения ветеринарных лекарств это иммуноанализ, основанный на специфических и высокоаффинных антителах. Будут рассмотрены новые модификации иммунохимических методов, такие как иммуноферментный анализ (ИФА) в потоке, иммунохроматографические методы (тестовые полоски) и поляризационный флуороиммуноанализ (ПФИА). Обычно эти методы требуют очень небольшие количества образца (10-50 мкл) и иммунореагентов (цена реагентов для анализа не превышает 1 доллара США). Общее время иммуноанализа очень небольшое и варьируется от нескольких секунд до 1-2 часов в зависимости от метода и необходимой чувствительности. В докладе будут обсуждены последние результаты, достоинства методик и перспективы их использования для определения ветеринарных лекарств.

Благодарности:

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ 09-03-92008-ННС_а «Новые технологии на основе антител и полимеров с молекулярными отпечатками для быстрой детекции природных канцерогенных токсинов».

Публикации:

1. Zhanhui Wang; Suxia Zhang; Shuangyang Ding; Sergei A. Eremin; Jianzhong Shen. Simultaneous determination of sulphamerazine, sulphamethazine and sulphadiazine in honey and chicken muscle by a new monoclonal antibody-based fluorescence polarisation immunoassay. *Food Addit. Contam.*, 25(5), 574-582 (2008).
2. И.С.Нестеренко, М.А.Нокель, С.А.Еремин. Иммунохимические методы определения сульфаниламидных препаратов. *Журн. Аналит. Химии.*, 64(5), 453-462 (2009).
3. Ning Yue; Baoqing Ji; Liqiang Liu; Guanjun Tao; Sergei A. Eremin; Linhai Wu. Synthesis of olaquinox metabolite, methyl-3-quinoxaline-2-carboxylic acid for development of an immunoassay. *Food Agric. Immunol.* 20(2), 173-183 (2009).
4. И.Ю.Тафинцева, А.В.Жердев, С.А.Еремин, Б.Б.Дзантиев. Иммуноферментный метод определения сульфаметоксипиридазина в меде. *Прикл. биохим. микробиол.*, 46(2), 232-236 (2010).
5. Н.В.Гасилова, С.А.Еремин. Разработка поляризационного флуоресцентного иммуноанализа хлорамфеникола в молоке. *Журн. Аналит. Химии.*, 65(3), (2010).

MONITORING OF VETERINARY DRUGS IN ENVIRONMENTAL, FOOD AND DRINKING WATER

Eremin S.A.

Department of Chemical Enzymology, Faculty of Chemistry, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119992, Russia, e-mail: Eremin_Sergei@hotmail.com

Veterinary drugs are widely and growing used chemicals. As results the veterinary drugs are one of the main contaminants of food and water. Aminoglycoside antibiotics (Gentamicin and etc.), Sulfamilamides, Chloramphenicol, Diclofenac, Caffeine and other veterinary drugs are the most often used psychoactive substance in the world. These chemicals were found (up to ng/ml) in most of the environmental and drinking water samples and must be monitored. It is clear, that the food and water control must be in global scale with high-throughput screening (HTS). The current methods of assays like chromatography techniques have several limitations for HTS. One of the optimal method for detection of veterinary drugs is immunoassays, which based on specific and high affinity antibodies. New immunoassays like: enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), immunochromatography techniques (strip-test) and fluorescence polarisation immunoassay (FPIA) will be described. These immunoassays need very small sample volume (typically 10-50 μ l) and immunoreagents (total cost for reagents are low than 1\$). The time required for an immunoassay is short and varied from few seconds to 1-2 h in depends from required sensitivity. The recent results, advantages and perspectives for detection of veterinary drugs will be discussed.

Acknowledgements:

The research was supported by Grant of Russian Foundation for Basic Research “Novel immunochemical and molecular imprinting technology for rapid detection of natural carcinogenic toxins” (RFBR 09-03-92008-HHC_a)

Publications:

1. Zhanhui Wang; Suxia Zhang; Shuangyang Ding; Sergei A. Eremin; Jianzhong Shen. Simultaneous determination of sulphamerazine, sulphamethazine and sulphadiazine in honey and chicken muscle by a new monoclonal antibody-based fluorescence polarisation immunoassay. *Food Addit. Contam.* 25(5): 574-582 (2008).

2. I.S. Nesterenko, M.A. Nokel, S.A. Eremin. Immunochemical Methods for the Detection of Sulfanylamide Drugs. *Journal of Analytical Chemistry*, 2009, Vol. 64, No. 5, 435–444. (Eng) (published in *Zhurnal Analiticheskoi Khimii*, 2009, Vol. 64, No. 5, pp. 453–462 (in Russian)).

3. Ning Yue; Baoqing Ji; Liqiang Liu; Guanjun Tao; Sergei A. Eremin; Linhai Wu. Synthesis of olaquinox metabolite, methyl-3-quinoxaline-2-carboxylic acid for development of an immunoassay. *Food Agric. Immunol.* 20(2), 173-183 (2009).

4. I.Yu. Tafintseva, A.V. Zherdev, S.A. Eremin, B.B. Dzantiev. Enzyme Immunoassay for determination of Sulfamethoxy pyridazine in honey. *Prikl. Biokhim. Mikrobiol.*, 46(2), 232-236 (2010).

5. N.V. Gasilova, S.A. Eremin. Development of Fluorescent Polarization Immunoassay for Chloramphenicol in milk samples. *Journal of Analytical Chemistry*, 2009, Vol. 65, No. 3, pp. xxx (Eng).

ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Кальнов С.Л.^{1,2}, Покидышев А.Н.², Баландина М.В.¹, Верховский О.А.²

¹ГУ Институт вирусологии им. Д.И. Ивановского, РАМН, Москва, Россия

²АНО «Научно-исследовательский институт диагностики и профилактики болезней человека и животных», Москва, Россия

В последние годы созданы и развиваются технологии быстрого и надежного выявления и мониторинга патогенов и экотоксикантов, представляющих серьезную угрозу для здоровья населения и экологических систем крупных городов. К данным экспресс технологиям относятся иммунохроматографические тест-системы (ИХТС). Методика не нуждается в приборном обеспечении, либо оно представляет портативный “полевой” вариант и может оперативно применяться как специальными службами города, так и, как средства индивидуального контроля продуктов питания, воды, пищевого сырья. Данный формат иммунохроматографического анализа позволяет выявлять антигены возбудителей инфекционных заболеваний, токсины как белковой, так и низкомолекулярной природы. Метод основан на использовании хроматографических мембран в качестве твердого носителя с иммобилизованными на них в различных зонах моноклональными антителами (Мат). При продолжительности анализа 5-10 минут, и специфичности не менее 95%, чувствительность метода, как правило, составляет: - по растворимым антигенам – 10-500 нг/мл; по клеткам бактерий, м.к./мл - $5 \times 10^4 - 1 \cdot 10^6$; по вирусам и риккетсиям, БОЕ/мл - $1 \times 10^5 - 5 \cdot 10^7$. Подобные сигнальные тесты, применяемые в медицинской и ветеринарной диагностике, до настоящего времени, практически не разрабатывались для целей выявления и мониторинга экотоксинов или иных биологически активных соединений (БАС). Общей задачей для расширения спектра БАС, выявляемых ИХТС, является радикальное увеличение чувствительности метода, основанное на амплификации сигналов иммунных реакций, молекулами-«медиаторами» нового поколения. Предлагаются варианты модификации ключевого элемента ИХТС, а именно - замена наночастиц золота, конъюгированных со специфическими Мат, на аналогичные гибридные наночастицы, содержащие также «субстрат» для регистрации сигнала методом гигантского комбинационного рассеивания (ГКР, SERS) и энзиматическая металлография.

IMMUNOCHROMATOGRAPHIC SYSTEMS FOR ECOLOGICAL MONITORING

Kalnov S.L.^{1,2}, Pokidishev A.N.², Balandina M.V.¹, Verkhovsky O.A.²

¹ Ivanovsky Virology Institute, Moscow, Russia

² Research Institute for Diagnostic and Prevention of Human and Animal Diseases, NCO, Moscow, Russia

During last years, a couple of technologies for fast and reliable diagnostics and monitoring of pathogens and ecological toxicants, contaminating city environment and hazardous for population were developed, basing on lateral flow method, i.e. immunochromatographic test systems (ICTS). This method does not require laboratory equipment (or only need portable, “field” variant) and can be used both by city service specialists and individuals, as a home test, for control of food, water, raw materials, etc. This immunological format of assay, allow to identify the causative agents of emergent diseases, protein toxins and poisoning low molecular weight compounds. The approach is based on chromatographic membranes, with monoclonal antibodies (Mab), immobilized at different zones of the strip device. The standard time

of analysis is 5-10 min, the specificity is not less than 95% and sensitivity (as a rule) does not exceed for: soluble compounds 10-500 ng/ml; for bacteria cells, CFU - 5×10^4 - $1 \cdot 10^6$, for viruses and rickettsia (TCID₅₀) - 1×10^5 - $5 \cdot 10^7$. These signal tests, are used in medicine and veterinary diagnostics and practically are not developed for detection of environmental pathogens or other biologically active compounds (BAC). The general goal for increasing the BAC detection spectrum, based on ICTS, is the evident enhancement of assay sensitivity. New approaches for amplification of above said immune reaction signaling, using new generation of “reporter” molecules are under the research. One of the ICTS modification variants, using substitution of standard gold-conjugated nanoparticles for hybrid analogue, containing “substrate” for SERS registration, and enzymatic metallography is discussed.

СЕНСОРНЫЕ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТ-ПОЛИМЕРНЫХ НАНОПЛЁНОК ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Курочкин И.Н.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119992, г. Москва, Ленинские горы д.1*

Рассмотрены возможности электрохимических биосенсорных матриц на основе наноплёнок полиэлектролитов и ферментов для создания быстрых, специфических и высокочувствительных методов мониторинга ингибиторов холинэстераз и высокопроизводительного анализа эстераз и оксидоредуктаз крови. Использование технологии послойного нанесения полиэлектролитов позволяет объединить в одной структуре на поверхности электрохимической сенсорной матрицы полимерные молекулы, ферменты, наночастицы медиатора, углеродные нанотрубки. Такой подход позволяет создать портативные высокоточные мультиплексные системы диагностики *in vitro* для целей экологического мониторинга, медицинской токсикологии и организации антитеррористических мероприятий.

SENSOR ARRAYS BASED ON ENZYME-POLYMER NANOFILMS FOR ECOLOGICAL MONITORING

Kurochkin I.N.

*Moscow State University,
119992, Moscow, Leninskiye Gory bld.1*

A family of biosensor arrays based on enzyme-polyelectrolytes nanofilms for rapid, simple, and sensitive monitoring of neurotoxicants, as well as biosensor systems for prompt analysis of blood oxidoreductase and esterases are described in the present report. Assemblies of synthetic polymers, biomolecules, carbon nanotubes, nanoparticles of mediators, and electrochemical transducers using layer-by-layer approach provides a continuous recording of the specific response in minor volumes of the analyzed sample as well as the integration into the electromechanical system. Therefore, this opens a possibility to perform multiplex analysis at a high rate using the portable devices. Such biosensor arrays can be used at the point of care and for field measurements in environmental, medical toxicology, veterinary, and antiterrorist applications.

GENERIC, IN THE FIELD BACTERIAL SCREENING BY LUMINESCENCE

David Trudil,

Battelle Memorial Institute/NHDetect, USA

Most standard methods for the screening and identification of bacteria, spores, and virus in complex sample matrices require incubations, centrifugations, and various other steps to insure adequate recovery of a specific organism. Even PCR based systems may also require a clean, pure specimen or have limitations that deem them not practical for employment in a field environment. Given the potential for contamination of drinking water, air, food, or environmental samples, a rapid field method would allow for quick response to minimize adverse consequences. Advances in instrumentation, reagents, and the inclusion of a unique phage lysing enzyme with the measurement of ATP by bioluminescence offers a platform that is sensitive and practical for field situations.

This rapid ATP (rATP) method utilizes a wash filtration technique to remove free ATP as well as interfering substances. A "Rapid Heat Shock" step is incorporated to determine generic bacterial and spore content within 30 minutes. Studies performed in various settings have shown the ATP test to have a correlation of from 85%-95% to the standard 48 hr APC as well as the 4 day HPC method. The sample volume can also be increased by use of a cell concentrator allowing for detection of as few as 300 cfu/ml in standard water samples. The rATP method has also been utilized for the identification of specific organisms by use of select Phage Associated Lytic Enzymes (PAE), as well as specific antibody coated beads for separation and capture with immunomagnetic separation (IMS). The PAE system has been shown to detect as few as 100 anthrax spores and with IMS as few as 20 cfu/100ml bacteria. Utilization of chemiluminescence and other immunological methods will allow for specific ID of virus and toxins.

БИОСЕНСОРНЫЙ МОНИТОРИНГ ОБЩЕЙ НЕЙРОТОКСИЧНОСТИ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ

Сиголаева Л.В.¹, Зигель В.В.², Пилип А.Г.²

¹ Химический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы д. 1, стр. 3

² Научно-исследовательский Центр экологической безопасности РАН, 197110, Санкт-Петербург, Корпусная ул. д. 18

Период цветения сине-зеленых водорослей представляет угрозу для экологической безопасности городских водоемов и здоровья населения городов, поскольку в этот момент начинается процесс разложения их биомассы, с выходом в воду цианотоксинов. Эффект генерации токсинов в период отмирания сине-зеленых водорослей инициируется самими цианобактериями, которые, разлагаясь, начинают выделять токсичные продукты распада. Содержащие токсины клетки весьма устойчивы и не разрушаются при хлорировании воды, токсины сохраняются и в сухих клетках. В организм человека токсины попадают в результате употребления загрязненной питьевой воды, случайного употребления воды из рекреационных водоемов. По способу воздействия на млекопитающих выделяют такие группы цианотоксинов, как нейротоксины и гепатотоксины. Одним из способов воздействия нейротоксинов на позвоночных животных является ингибирование ферментов класса холинэстераз.

Целью данной работы является разработка скрининговых методов оценки общей нейротоксичности пресноводных водоемов. С помощью электрохимических холин-чувствительных биосенсоров,

используя принцип измерения холинэстеразной активности до и после контакта с потенциальными ингибиторами, проведен сезонный мониторинг воды и биомассы в озере Сестрорецкий Разлив. Остаточная активность ферментов после их 10 минутной инкубации с пробами воды или с суспензиями предварительно лиофилизированной биомассы сине-зелёных водорослей в летний период составляет 20% и 60%, соответственно. Сделаны предположения, что потенциальными ингибиторами холинэстераз могут являться такие цианобактериальные нейротоксины, как анатоксин-а, гомоанатоксин и анатоксин-а (s). В качестве верификационного метода для идентификации этих цианотоксинов в пробах использовали жидкостную хромато-масс-спектрометрию

BIOSENSOR MONITORING OF THE TOTAL NEUROTOXICITY OF URBAN RESERVOIRS

L. Sigolaeva¹, V. Ziegel², A. Pilip²

*¹Chemistry Department of M.V. Lomonosov Moscow State University,
119991, Moscow, Leninskiye Gory, 1/3*

*²Research Center of Environmental Safety of Russian Academy of Science,
197110, St.-Petersburg, Korpusnaya str. 18.*

Period of blue-green algae blooming presents safety hazard to the environment of urban reservoirs and to the health of urban population when the process of their biomass decomposition begins with cyanotoxins liberation in the water reservoirs. The cells themselves initiate the effect of generation of toxins during the blue-green algae dying, and the cyanobacteria start to decay, thus liberating toxic products of disintegration. The cells, containing toxins, are rather steady and do not collapse during chlorination of water, the toxins being saved in dry cells as well. Humans can take the toxins via polluted potable water or in the case of accidental uptake of water from recreation water reservoirs. Cyanotoxines could be subdivided into groups of hepatotoxins, neurotoxins, etc., depending on the way of their affecting on mammals. Cholinesterase inhibition is one of the basic ways of influence of neurotoxins on vertebrates.

The purpose of our research is the development of screening methods for the evaluation of total neurotoxicity in freshwater reservoirs. The seasonal monitoring of water and biomass in the Sestroretskyi overflow lake was carried out based on the electrochemical choline-sensitive biosensors, using the principle of cholinesterase activity measurement before and after contact with potential inhibitors, namely, the cyanobacteria neurotoxins. The residual activity of enzymes after their 10-minute incubation with samples of water or suspensions of the preliminary lyophilized biomass of blue-green algae was 20 % and 60 %, respectively, during the summer period. Assumptions were made, that potential cholinesterase inhibitors could be such cyanobacterial neurotoxins as anatoxin-a, homoanatoxin and anatoxin-a(s). Liquid chromatography-mass spectrometry was used as verification method.

БИОИНДИКАЦИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Тотубаева Н.Э.

Кыргызско-Турецкий Университет «Манас»,

720042 Кыргызстан, г. Бишкек, Проспект Мира, 56, nurzat77@mail.ru

Кыргызстан горная страна расположенная на северо-востоке Центральной Азии. Важнейшими отраслями в Кыргызстане являются энергетическая, легкая промышленность, цветная металлургия и перерабатывающая промышленность. Негативное воздействие на окружающую среду и здоровье оказывает топливно-энергетический комплекс, особенно котельные, работающие на угле.

В последнее время быстрое и неуклонное увеличение количества автотранспорта в республике, стало наиболее интенсивным источником загрязнения окружающей среды – более 80% валового выброса загрязняющих веществ поступают от автотранспорта. Процент индивидуальных автомобилей эксплуатирующихся с превышением нормативов токсичности и дымности, по экспертным оценкам составляет не менее 40%. Кроме того, в последние годы в Кыргызстан поступает большое количество автомобилей, выпущенных до 1990 года, имеющих повышенное содержание вредных веществ в выхлопных газах и физически не могущих обеспечивать нормы качества выбросов. В последние годы наряду с учащенной незаконной вырубкой лесов наметилась тенденция вырубки городских насаждений и возведение на их месте различных сооружений, в том числе большим количеством автозаправочных станций. Все эти факторы обостряют экологическую обстановку в республике.

Одним из основных инструментов, позволяющих сохранить и обеспечить условия, необходимые для существования человека и других живых организмов является экологический мониторинг. Все большее значение приобретают биологические методы, основанные на использовании биологических объектов и позволяющие получить интегральную оценку экологической ситуации.

Биоиндикация городской среды основана на способности растений аккумулировать загрязняющие вещества вблизи техногенных источников, тем самым выполняя свою огромную средозащитную роль.

В Кыргызстане необходимо разработать принципы организации системы фитоиндикации для определения техногенного загрязнения городской среды. Также необходим правильный подбор ассортимента древесно-кустарниковой растительности, обладающих наиболее газоустойчивыми, пыле – и шумопоглощающими свойствами.

BIOINDICATION OF TECHNOGENIC POLLUTION OF THE CITY ENVIRONMENT

Totubaeva N.E.

Kyrgyz-Turkish University “Manas”,

56, Prospect Mira, Bishkek city, Kyrgyzstan, 7200426, nurzat77@mail.ru

Kyrgyzstan is a mountain country in the northeast of the Central Asia. The major branches in Kyrgyzstan are power and light industry, nonferrous metallurgy and a process industry. The negative influence on environment and health renders a fuel and energy complex, especially boiler, working on coal.

Recently the fast and steady increase in quantity of motor transport in republic became the most intensive source of environmental pollution - more than 80 % of total emission of polluting substances arrive from motor transport. The percent of individual cars, exploiting with exceed norms of toxicity and smoke by expert estimations makes not less than 40 %.

Besides, last years the considerable quantity of the cars arrives in Kyrgyzstan which have been produced till 1990 having raised content of harmful substances in exhaust gases and physically do not able to provide norms of quality of emissions. Last years along with the speeded up illegal cutting down of woods the tendency of cutting down of city plantings and erection on their place of various constructions, including a considerable quantity of gasoline stations was outlined. All these factors aggravate ecological conditions in the republic.

One of the main tools, allowing keeping and providing the conditions necessary for existence of the person and other living organisms is ecological monitoring. The biological methods based on use of biological objects and allowing receiving an integrated estimation of an ecological situation acquires the great value.

Biointication of the city environment is based on ability of plants to accumulate of polluting substances near to technogenic sources, thereby carrying out huge role of environmental protection.

As for Kyrgyzstan it is necessary to develop principles of the system organization of phytoindication for definition of technogenic pollution of the city environment.

Also it is necessary to make the correct selection of assortment of wood-shrub vegetation for the vegetation, possessing most gas resistance, dust and noise absorbing properties.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БИОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ВЫБРОСОВ ОЧИЩЕННЫХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

Холодкевич С.В., Камардин Н.Н., Любимцев В.А., Иванов А.В., Корниенко Е.Л.

*Учреждение Российской Академии наук Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН,
197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная, 18*

Создана и испытана биоэлектронная система измерения и анализа в реальном времени характеристик кардиоактивности наземного легочного моллюска *Achatina fulica* (гигантская африканская улитка). Обнаружено, что при добавлении в воздух террариума SO_2 , NO_2 , CO , NH_3 , - основных атмосферных загрязнителей, сердце моллюска отвечает разной степенью тахикардии. Установлено, что биомаркеры кардиоактивности ахатин позволяют достоверно индицировать появление в воздухе довольно низких концентраций NH_3 (в концентрациях в 27 раз ниже ПДК), а также CO (2-3 ПДК). Пороговые концентрация SO_2 и NO_2 , вызывающие достоверные ответные реакции кардиосистемы моллюска, находятся в пределах 20-30 ПДК. Независимо от природы выявленных реакций ясно, что кардиосистема улиток реагирует на относительно низкие (ниже уровней, обычно имеющих место на предприятиях, при аварийных нарушениях технологий сжигания горючих веществ) концентрации газов, относящихся к основным антропогенным загрязнителям воздушной среды. Можно констатировать, что моллюск *Achatina fulica* может быть использован в качестве тест-организма для биоэлектронных систем автоматизированного мониторинга загрязнений воздушной среды. Обсуждаются основные принципы и возможные варианты практической реализации системы производственного биологического мониторинга качества воздуха - СПБМКВ-2.

AUTOMATED BIOELECTRONIC SYSTEM FOR INDUSTRIAL PURIFIED EMISSIONS MONITORING

Kholodkevich S.V., Kamardin N.N., Lyubimtsev V.A., Ivanov A.V., Kornienko E.L.

St.-Petersburg Research Center for Ecological Safety, RAS;

18 Korpurnaya Str. SRCES RAS, 197110 St.-Petersburg, Russia

The bioelectronic system for real time cardiac activity registration and analysis in the terrestrial pulmonate molluscs *Achatina fulica* (giant African snail) was developed and tested. It is shown that the heart rate of mollusc responds to the main air pollutants (SO_2 , NO_2 , CO , NH_3) addition to terrarium by the various types of tachycardia. It is revealed that the cardiac activity biomarkers of *Achatina* ensures reliable NO_3 and CO detection at quite low concentrations (27 and 2-3 times less than MAC accordingly). The mollusc cardiac system demonstrates reliable reactions at the threshold SO_2 and NO_2 concentrations (20-30 MAC). Regardless of the origin of these reactions, it is evident that for main air pollutants the cardiac system responds to relatively low gas concentrations at the smaller levels than occurring in emergency cases of industrial inflammables combustion. It is asserted that mollusc *Achatina fulica* can be used as a test-organism in automated bioelectronic systems for air quality monitoring. The main principles and possible implementation variants for the System of Industrial Biological Air Quality Monitoring (SIBWQM-2) are discussed.

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Целикова Л.В., Жаковская З.А., Мильман Б.Л., Русских Я.В.

Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский

научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН

197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная д.18

В связи со значительной техногенной и урбанистической нагрузкой на окружающую среду, связанной с производством и, главное, широким использованием промышленной продукции и товаров личного пользования, постоянно появляются новые загрязнители окружающей среды.

Наиболее обширную группу новых загрязнителей представляют лекарственные вещества – товарные лекарственные средства, а также бытовые отходы, отходы медицинских учреждений и продукты их превращений, которые попадают в канализацию и далее, при неполной очистке сточных вод, в водоемы. Указанные химические соединения, как большинство традиционных загрязнителей окружающей среды, несут угрозу живым организмам, обитающим в соответствующих водоемах, и человеку – вместе с питьевой водой и продуктами питания. Особенность новых загрязнителей заключается в том, что многие опасности, вызываемые ими, только начинают осознаваться – параллельно обнаружению соответствующих веществ в водоемах. Несмотря на свою актуальность, в РФ работы экоаналитического характера, касающиеся новых загрязнителей, практически не проводились.

В НИЦЭБ РАН проведена работа по адаптации методики ЕРА¹ для определения ряда лекарственных соединений в водных объектах окружающей среды. Разработан вариант методики, основанный на использовании метода жидкостной хроматографии – тандемной масс-спектрометрии высокого разрешения. Установлен предел обнаружения данных соединений (5-100 нг/л). Введены надежные критерии идентификации, связанные с точными значениями масс ионов и тандемными масс-спектрами. С использованием этой методики проведен анализ проб из нескольких водоемов Санкт-Петербурга, Ленинградской области и Республики Карелии.

PHARMACEUTICALS POLLUTION OF WATER OBJECTS OF THE URBANIZED TERRITORIES

Tselikova L.V., Milman B.L., Zakovskaya Z.A., Russkikh Ya.V.

Research Center of Ecological Safety, Russian Academy of Sciences, Korpussnaya st., 18, St.-Petersburg, 197110, Russia.

The significant increase man-caused and urbanistic loading on an environment leads to occurrence of new not investigated pollutants. This loading is connected with manufacture and, mainly, with wide use of the personal care products containing chemical substances which refer to new pollutants («emerging contaminants», «emerging pollutants»).

There are different classes of new pollutants. The most extensive group of emerging pollutants is consisting of pharmaceutical products. Their origin is both commodity medical products and domestic, municipal and industrial (including pharmaceutical manufacture) sewage systems. These compounds together with their respective metabolites and transformation products get to the water drain and further, at incomplete sewage treatment, in water area. The specified chemical compounds as the majority traditional pollutants of environment, bear threat as to the organisms living in corresponding water area, and to the human – together with drinking water and a foodstuff. The main feature of new pollutants consists of many risks, which only start to be realized – in parallel with detection of corresponding substances in water area. In the Russian Federation eco-analytical works, relating to the new pollutants, practically were not spent. But nevertheless they are extremely important.

The researches on adaptation of technique EPA for identification of some medicinal substances in water objects of environment have been carried out in SRCES RAS. The version of a method using liquid chromatography – tandem mass spectrometry of the high resolution is developed. The limit of detection of these substances is established (5-100 ng L⁻¹). The reliable criteria of identification with using exact values of molecular mass of ions and tandem mass spectra are introduced. With use of this technique the analysis of water samples from several reservoirs of St.-Petersburg, Leningrad region and Republic of Kareliya is carried out.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЦИАНОТОКСИНАМИ АКВАТОРИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ АНТРОПОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

Жаковская З.А., Воякина Е.Ю., Русских Я.В., Целикова Л.В., Мильман Б.Л., Петрова В.Н.

Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН 197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная д.18

Эвтрофирование водоемов, сопровождающееся активной вегетацией одного или нескольких видов водорослей («цветение» водоемов) и выделением в окружающую среду природных токсинов, представляет серьезную угрозу для водных экосистем. Проблема «вредоносного цветения водорослей» давно уже стала актуальной для водоемов Северо-Запада России. В настоящее время необходимы новые знания о проблеме вредоносного цветения и о метаболитах синезеленых водорослей (цианобактерий).

В настоящей работе впервые для региона Северо-Запада России получены данные о структурных показателях фитопланктона в период «цветения» водорослей, составе и концентрации различных метаболитов в оз. Сестрорецкий Разлив, находящимся в рекреационной зоне г. Санкт –

Петербурга. Получена информация о факторах, влияющих на появление цианотоксинов в водоеме. Определение цианотоксинов в природной воде выполнялось методом высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии высокого разрешения. В воде водоема были обнаружены нейротоксины (анатоксин-а) и гепатотоксины (микроцистин-LR и микроцистин-RR). Полученные максимальные концентрации анатоксина-а в оз. Сестрорецкий разлив превышают допустимые уровни, принятые для природной воды в ряде Европейских стран, Канаде и США.

Установлено, что в период максимального прогрева вода изученной акватории представляет угрозу для жизни и здоровья населения. Впервые в России с использованием собственной инструментальной базы адаптированы и применены широко распространенные в мировой практике методики выделения и определения цианотоксинов в природной воде.

CYANOTOXIN CONTAMINATION OF ANTHROPOGENOUS EUTROPHICATED WATER AREAS

Zhakovskaya Z.A., Voyakina E. Yu., Russkikh Ya.V., Tselikova L.V., Milman B.L., Petrova V.N.

*Research Center of Ecological Safety, Russian Academy of Sciences,
Korpusnaya st., 18, St.-Petersburg, 197110, Russia.*

Owing to intensive development of industry and agriculture the anthropogenous eutrophication of water bodies is being increased since the middle of last century. That in turn leads to mass growth of separate species of algae ("bloom"). Now practically all water bodies of the Northwest of Russia are "bloom". The occurrence of blooms of cyanobacteria (blue-green algae) can create a significant water quality problem, as certain species of cyanobacteria are capable of producing toxins, which can fatalities for wild animals, livestock and even humans. Therefore the accurate study of cyanobacteria "bloom" and monitoring of water for the presence of cyanotoxins are necessary now.

In our investigation the data about structure of a phytoplankton during the "bloom" period, composition and concentration of various cyanobacteria metabolites such as cyanotoxins in the Sestroretskyi Flood Lake (recreational zone of Saint-Petersburg) are proposed. The information about the factors influencing on occurrence of cyanotoxins in water bodies are presented. The determination of cyanotoxins in natural water was carried out with using of complex method of liquid chromatography - tandem mass-spectrometry with LTQ OrbiTrap ("Finnigan") with the electrospray-ionization (ESI+). Neurotoxin anatoxin-A and some of hepatotoxins (microcystins-LR and microcystins-RR) were detected in water sample from Sestroretskyi Flood Lake. The estimated maximum concentration of anatoxin-A exceeded the maximum permissible levels accepted for natural water in a number of European countries, Canada and the USA. It was established that the studied water area poses damage for human and animal health in the maximum warming up water period.

The world practice technique of determination of the cyanotoxins in natural water were adapted and applied with using of own instrumental base for the first time in Russia. This investigation has not been begun yet in Russia.

ЗЕБРАФИШ КАК ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНОВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Золотарёв К.В., Беляева Н.Ф.

Учреждение Российской академии медицинских наук научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН.

119121 Москва, Погодинская ул., 10

В настоящее время *Danio rerio* (зебрафиш) надёжно утвердилась в качестве модели для исследований во многих областях биологии, медицины и экологии. Как взрослые особи, так и эмбрионы зебрафиш используют для определения острой токсичности различных соединений, загрязняющих окружающую среду, в том числе ионов тяжёлых металлов. Зебрафиш, являясь представителем семейства карповых, обладает сходными морфологическими, физиологическими и биохимическими параметрами с большинством пресноводных рыб средней полосы России и может быть достаточно достоверной моделью для исследования токсического действия на них в реальных водоёмах. При этом эмбрионы рыб более чувствительны к токсическому действию, чем взрослые особи. Относительно высокая скорость и невысокая стоимость исследований позволяет использовать зебрафиш в качестве быстрой и недорогой тест-системы для моделирования токсического действия различных загрязнителей водной среды. Этот объект уникален в отношении уровня достигнутых знаний, технологий и экспериментальных подходов.

Основываясь на рекомендациях OECD, нами разработаны методики тестирования ионов тяжёлых металлов на острую и хроническую токсичность на эмбрионах и мальках зебрафиш. В качестве тестируемого соединения были использованы растворы солей Cd^{2+} , Co^{2+} , Pb^{2+} , VO^{2+} и другие ионы d-элементов, способных образовывать комплексные соединения. В докладе будут представлены результаты экспериментов по определению острой, хронической и эмбриотоксичности этих ионов в виде таблиц, графиков, фотоматериалов. Предполагается использовать данную модельную систему для исследования токсичности ионов других тяжёлых металлов, а также нитритов, нитратов, органических и неорганических кислот и оснований, детергентов, средств защиты растений и других распространённых загрязнителей водной среды.

ZEBRAFISH AS A TEST-SYSTEM FOR MODELING HEAVY METALS TOXIC ACTION AT FRESHWATERFISH

K. Zolotarev, N. Belyaeva

Orekhovich Institute of Biomedical Chemistry of RAMS,

10 Pogodinskaya Str. 119121 Moscow, Russia

Nowadays the *Danio rerio* (i.e. zebrafish) has been approved as a model for different investigations in a wide range of biological, medical and ecological studies. Adult zebrafishes as well as their embryos are used for acute toxicity determination of different pollutant substances including heavy metal ions. Zebrafish being a member of Cyprinids family, it has a lot of common morphologic, physiologic and biochemical parameters with most of the freshwater fishes of mid-western Russia, so zebrafish may be applied as a quite well reliable model for studying any toxic action at those fishes in real bodies of water. By the way zebrafish embryos are more sensitive to toxic action than adult fishes. Researching process using zebrafish is enough high-speed and low-cost to be applicable as a fast and cheap testing system for modeling toxic action of different water pollutants. Scientific and technical data already been obtained is

sufficient for that purpose.

We have created heavy metal ions acute and chronic toxicity testing protocols according to appropriate OECD standards. Using those protocols we have tested toxicity of Cd^{2+} , Co^{2+} , Pb^{2+} , VO^{2+} solutions and some other solutions of d-block element ions which are capable to form coordination compounds. The following report contains some data resulting in determination of acute, chronic and embryotoxicity of those, the data being represented as tables, charts and photographs. Zebrafish testing system is also supposed to be applicable for testing toxicity of nitrites, nitrates, organic and inorganic acids and bases, detergents, plant protecting substances and other widespread water pollutants.

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА

Куликов А.Г.,

*Московское представительство компании «Интертек»,
127015, г. Москва, ул. Б. Новодмитровская, д. 36/4*

Как отмечается в ежегодных Посланиях Президента устойчивое развитие и высокое качество жизни и здоровья населения «... может быть обеспечено только при условии сохранения природных систем и поддержания требуемого качества окружающей среды...». Вместе с тем, в последние годы в Москве и регионах России накопился ряд серьезных проблем, препятствующих достижению требуемого качества окружающей среды, обеспечения эффективной охраны природных ресурсов, достижения оптимального уровня их использования и воспроизводства.

Непрерывный автоматический мониторинг атмосферного воздуха является основой управления его качеством, как в городах целиком, так и на уровне отдельных предприятий. При этом в рамках государственной политики приоритет отдается мониторингу на предприятиях, поскольку на этом уровне, возможно, не только фиксировать выбросы и концентрацию загрязняющих веществ, но и оперативно влиять на объем выбросов. Развитию мониторинга на предприятиях также способствует внедрение в практику управления стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» и реализация территориальных программ развития системы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.

В докладе показаны примеры успешного применения газоаналитических комплексов и отдельных газоанализаторов для контроля качества воздуха на предприятиях по добыче и транспортировке нефти и газа, в металлургической и химической отраслях, экологических и научно-исследовательских центрах, приведена информация по ассортименту современных систем мониторинга качества воздуха.

APPLICATION OF THE SPECIAL GAZ ANALYZING SYSTEMS FOR AIR QUALITY MONITORING

Koulikov A.G.,

*Moscow headquarters of Intertech Corporation,
ul. Bolshaya Novodmitrovskaya 36/4, Moscow, 127015*

As it was marked in the annual Messages of the President, the sustainable development and high quality of life can be achieved only under condition of preservation of natural systems and provision of demanded quality of the environment. However, Moscow city and regions have gained the number of serious problems, interfering with achievement of both demanded quality of the environment and effective protection of natural resources, along with an optimum level of their exploitation.

Continuous automatic monitoring of the atmospheric air constitutes the basis of its quality management, both in cities and at individual industrial facilities. Thus within the scope of the State policy the priority is given to monitoring at the facilities, because it is possible to both monitor and quickly manage the volume of emissions. Monitoring development at the facility is also promoted by introduction of the management standard GOST R ISO 14001-2007 «Systems of ecological management. Requirements and an application guide» and realization of regional programs of development of the system for environmental monitoring.

This report focuses on the examples of successful application of gas analyzing complexes and individual gas analyzers for air quality monitoring at oil and gas production sites and transportation facilities, metallurgical and chemical plants, environmental research centers. The information on the range of modern systems for monitoring of air quality is also presented.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ АТОМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лейкин А. Ю.,

*Московское представительство компании «Интертек»,
127015, г. Москва, ул. Б. Новодмитровская, д. 36/4*

Современные экологические стандарты диктуют высокие требования к методам определения содержания загрязнителей в различных объектах окружающей среды. Помимо токсичных органических соединений серьезную угрозу для благополучия человека и экологии представляют неорганические вещества, содержащие ядовитые элементы, в том числе – радиоактивные. Учитывая крайне низкие ПДК некоторых элементов, необходимо обеспечить их идентификацию и обнаружение на уровне следовых концентраций.

Методы атомной спектроскопии, такие как атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-эмиссионная спектроскопия и масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой позволяют определять весь спектр элементов периодической системы на уровне нг/кг (ppt) и ниже в воде, почве и других объектах окружающей среды. В докладе показаны возможности атомной спектроскопии применительно к анализу воды, почв, воздуха, биологических объектов и приведена информация по современному приборному обеспечению метода.

CAPABILITIES OF MODERN ATOMIC SPECTROSCOPY METHODS FOR DETERMINATION OF QUALITY OF THE ENVIRONMENT

Leykin A. Yu.,

*Moscow headquarters of Intertech Corporation,
ul. Bolshaya Novodmitrovskaya 36/4, Moscow, 127015*

Modern ecological standards impose strict limitations on level of pollution of the environment. In addition to toxic organic substances inorganic compounds, consisting of poisonous elements including radioactive species, also comprise serious threat for human wealth. Due to extremely low maximum allowable concentrations of some elements it is essential to provide their identification and detection at trace levels.

Atomic spectroscopy methods, such as atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy and inductively coupled plasma mass-spectrometry allow determination of the whole spectra of the periodic table elements at ng/kg (ppt) level and even lower in water, soil and other environmental objects. This report focuses on the capabilities of atomic spectroscopy concerning analysis of water, soil, air, bioassays, and modern equipment for this purpose.

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕССНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ВНЕЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНЫХ КОНТАМИНАНТ В ВОДЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Жердев А.В., Бызова Н.А., Урусов А.Е., Сафенкова И.В., Зверева Е.А., Дзантиев Б.Б.

Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Ленинский проспект, 33, 119071 Москва

Проведен цикл работ по созданию тест-систем для экспрессного внелабораторного контроля токсичных контаминант (микотоксины, пестициды, антибиотики) при мониторинге технологических циклов производства продуктов питания, контроле качества продукции и безопасности окружающей среды. Тест-системы основаны на принципе иммунохроматографии, при которой движение тестируемой пробы и специфических иммунореагентов вдоль пористого мембранного носителя инициирует формирование детектируемых окрашенных зон, которые свидетельствуют о наличии или отсутствии определяемого соединения в пробе. Для разработки тест-систем был получен ряд препаратов коллоидного золота; методами электронной микроскопии охарактеризованы их распределения по размерам. Исследованы концентрационные зависимости иммобилизации на коллоидных носителях антител, проанализировано влияние нагрузки антител на пороговый уровень концентрации антигена, контролируемый иммунохроматографическими тестами. Разработаны способы направленного влияния на аналитические характеристики тест-систем. Для токсичных контаминант различной природы были изучены взаимодействия иммунореагентов на мембранных носителях. Разработаны методы иммунохроматографического контроля содержания микотоксинов (охратоксин А, афлатоксин В₁), пестицидов (атразин и его производные) и антибиотиков (хлорамфеникол, стрептомицин, ампициллин) в воде и продуктах питания. Тесты для контроля антибиотиков в молоке и молочных продуктах прошли официальные испытания и получили метрологический сертификат; начато их серийное производство. Разработанные тест-системы позволяют контролировать токсичные контаминанты с пределом обнаружения до 10 нг/мл и продолжительностью анализа не более 10 мин. Благодаря экспрессности и низкой трудоемкости иммунохроматография является эффективным средством для внелабораторных анализов.

Работа выполнена при поддержке проектов ЕС BIO TRACER и MYCORED, грантов РФФИ 09-08-01209 и 09-03-90412.

DEVELOPMENT OF EXPRESS TESTS FOR ON-SITE MONITORING OF TOXIC CONTAMINANTS IN WATER AND FOODSTUFFS

Zherdev A.V., Byzova N.A., Urusov A.E., Safenkova I.V., Zvereva E.A., Dzantiev B.B.

*A.N. Bakh Institute of Biochemistry Russian Academy of Sciences,
119071 Moscow, Leninsky prospect 33*

The presented investigations were directed to the creation of test systems for express on-site control of toxic contaminants (mycotoxins, pesticides, antibiotics) at monitoring of foodstuffs manufacture cycles, quality control of the production and environmental monitoring. The test-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 which testify to presence or absence the compound to be analyzed in the sample. For working out of test systems a series of colloidal gold preparations was obtained, their distributions in the sizes were characterized using electronic microscopy. Concentration dependences of immobilization of antibodies on colloidal particles were studied, influence of antibodies loading on threshold levels of the immunochromatography was described. Approaches for directed influences on analytical characteristics of the test-systems are developed. For toxic contaminants of different nature the immunoreactants' interactions on membrane carriers were studied. Immunochromatographic tests for express control of mycotoxins (ochratoxin A, aflatoxin B1), pesticides (atrazine and its derivatives) and antibiotics (chloramphenicol, streptomycin, ampicillin) in water and foodstuffs were developed. Tests for antibiotics control in milk and dairy products received state metrological certificate; their serial manufacturing was started. 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 on-site assays.

The work was done in the frame of BIO TRACER and MYCORED EC projects, grants # 09-08-01209 and # 09-03-90412 of the Russian Foundation for Basic Research.

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ POSTERS AND PUBLICATIONS

ВЛИЯНИЕ РЯДА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (СИГАРЕТНОГО ДЫМА И СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ МЕЛАФЕНА) НА АПОПТОЗ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Албантова А.А., Миль Е.М., Алексеева О.М., Бинюков В.В., Бурлакова Е.Б.

Учреждение Российской академии наук Институт Биохимической физики им. Н.М.Эмануэля, Московский физико-технический институт, 119334 Москва, ул. Косыгина. д.4

Загрязняющие вещества в атмосфере и почве, оказывают губительное воздействие на человека, животных и растения. К загрязненным веществам относится как сигаретный дым, так и продукты сельскохозяйственного производства, в том числе и стимуляторы роста растений. В работе было изучено количественные и временные ограничения при применении регуляторов роста растений мелафена и влияние табачного дыма на организм животных и человека. Табачный дым, является одной из основных причин, провоцирующий развитие рака легких и других заболеваний дыхательной системы. Основные компоненты сигаретного дыма - нитрозоамины, альдегиды, ароматические амины и другие органические компоненты, которые вызывают наибольшие поражения в легочной ткани и обладают мутагенным потенциалом.

Установлено, что содержащиеся в табачном дыме полициклические ароматические углеводороды связываются с рецепторами и активируют программируемую гибель клетки- апоптоз, который является одним из основных процессов метаболизма клеток.

Общеизвестна роль белка p53, (а также регулируемых им белков bcl- 2 и Вах) в механизме апоптоза, и в противоопухолевом и токсическом эффекте. При этом, ген p53 является одним из наиболее мутируемых генов, что сопровождается возрастанием времени жизни этого протеина и снижению его функции.

Поскольку эти белки участвуют в развитии канцерогенеза и могут являться чувствительными параметрами, в нашей работе было проведено изучение содержания белков - регуляторов апоптоза (p53 и bcl-2) у человека и животных (мышей) при различных воздействиях.

В работе было изучено воздействие препарата мелафена, на опухолевые клетки мышей во времени, с целью изучения его воздействия на процесс апоптоза. Также, наблюдали за изменением этих маркеров у курильщиков, так как курение вызывает процесс апоптоза клеток, соприкасающихся с сигаретным дымом.

Обнаружено, что лейкозная линия мышей с асцитной карциномой Эрлиха (АКЭ) отличается от нормальных мышей более высокими показателями содержания белков p53 и bcl-2. Полученные данные, свидетельствуют также об увеличении количества белка p53 и снижении количества белка Bcl-2 через 1.5 ч после воздействия мелафена в клетках АКЭ в низкой концентрации 10⁻¹⁰ М, в то время как через 0.5 ч существенных изменений не наблюдалось. Таким образом, наблюдаемые эффекты указывают на развитие апоптоза через 1.5 ч после воздействия мелафена in vitro, что согласуется с ранее полученными данными о стимулировании первичного освобождения Ca²⁺ из внутриклеточных Ca²⁺ депо в клетках АКЭ и увеличении продолжительности жизни опухолевых мышей.

В работе показано, что при раке курильщиков наблюдается резкое возрастание содержания мутированного p53, и некоторое снижение Bcl-2 по отношению к сильно курящим. В то же время в сыворотке крови у 40% сильно курящих наблюдается повышение основного маркера bcl-2, что может быть связано с обнаруженным в ряде работ полиморфизмом генов BCL-2 и P-53, и с риском развития рака особенно у мужчин.

INFLUENCE OF SOME ENVIRONMENT FACTORS (A CIGARETTE SMOKE AND A MELAFEN GROWTH FACTOR OF PLANTS) ON CELLS APOPTOSIS OF THE PERSON AND ANIMALS

Albantova A.A., Mil E.M., Alekseeva O. M., Binjukov V.V., Burlakova E.B.

Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS, Kosygina str, 4, Moscow, 119334;

Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny

Polluting substances in atmosphere and soil have pernicious influence on the person, animals and plants. Pollution concerns both a cigarette smoke, and products agricultural manufacture, including growth factors of plants. In work it has been studied temporary and concentration limiting for the applications of Melafen plant growth regulator and influence of a tobacco smoke on an organism of animals and the person. The tobacco smoke is one of the principal causes, provoking development of a cancer of lung and other diseases of respiratory system. The basic components of a cigarette smoke are nitrosoamines, aldehydes, aromatic amines and other organic components which cause the greatest damage in a pulmonary tissue.

It is established that polycyclic aromatic hydrocarbons containing in a tobacco smoke contact with the cells receptors and activate programmed cell death – apoptosis which is one of the basic processes of a metabolism of the cells. The role of the protein p53 (and also protein regulated by it bcl-2 and Bax) in the apoptosis mechanism, and in antineoplastic and antitoxic effect is well-known. At the same time, the gene p53 is one of the most modified genes that accounts for increasing life time of this protein and decreasing in its function. As these proteins participate in development of carcinogenesis and can be sensitive parameters, study of concentration of apoptosis regulators (proteins p53 and bcl-2) at the person and animal (mice) at various influences in our work has been spent.

In this work has been studied the influence of Melafen on the apoptosis process in malignant cells of mice. Also, we have observed changing of concentration of these markers among the smokers (since the smoking causes the apoptosis process in the cells touching to a cigarette smoke). It is revealed that leukosis line of mice with Ehrlich's ascites tumor differs from normal mice in higher concentration of proteins p53 and bcl-2. The obtained data demonstrates the increasing of concentration of p53 and decreasing of concentration of bcl-2 in a hour and a half after influence of Melafen on the cells of leukosis line of mice with Ehrlich's ascites tumor in low concentration (10^{-10} M), while in a half an hour significant changes in concentrations was not observed.

Thus, observable effects indicates the development of apoptosis process in a hour and a half after influence of Melafen in vitro, that coincides with earlier received data about stimulation of primary clearing of Ca^{2+} from cells of Ehrlich's ascites tumor and increase in lifetime of sick mice. In this work it is shown that at a cancer of smokers sharp increase in concentration of mutate p53, and some decrease in concentration of bcl-2 in relation to strongly smoking is observed. At the same time in serum of blood of 40 % strongly smokers increase of the concentration of the basic marker bcl-2 is observed that can be connected with the polymorphism of genes bcl-2 and p53, and with risk of development of a cancer especially among men.

КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ МЕЛАФЕНА И ЕГО ПРОИЗВОДНОГО ПИРАФЕНА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Алексеева О.М., Кривандин А.В., Шаталова О.В., Ким Ю.¹, Фаттахов С.Г.²

Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, 119334 Москва ул. Косыгина д.4;

¹*Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки, Пуцдино;*

²*Учреждение Российской академии наук Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова Казанского научного центра, Казань.*

В связи с выполнением программы увеличения сельскохозяйственной продукции особую роль приобретают биологически активные вещества, в частности мелафен (меламиновая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты) и его производное - пирафен. Предпосевная обработка мелафеном в малых и сверхмалых концентрациях значительно увеличивает урожай зерновых, бобовых и крестоцветных. Мелафен способствует повышению стрессоустойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Ранее было показано, что эффект мелафена достигается в результате активации метаболических путей [1]. В настоящей работе было исследовано влияние мелафена и пирафена на физиологически важные мишени – липосомальные мембраны, белок–липидные мембраны и растворимые белки плазмы крови. Было обнаружено, что мелафен в концентрациях, применяемых в растениеводстве (10^{-13} М) не вызывает деструкции липидных мембран, напротив, стабилизирует микродоменную структуру, не меняя толщину бислоидной мембраны, и период повторяемости мембран в мультислойных липосомах. Присутствие белков в мембранах тений эритроцитов полностью нивелирует влияние мелафена на термоденатурационные характеристики. Малые концентрации мелафена и его производного – пирафена, не влияют на конформационные перестройки первой мишени биологически активных веществ - сывороточного альбумина. Собственная флуоресценция бычьего сывороточного альбумина тушится при значительных превышениях концентрации мелафена и пирафена. Литература: 1.Жигачева И.В. и др. // Биологические мембраны 2008. Том 25, № 2. С.128-134.

THE CONCENTRATION LIMITING FOR THE APPLICATIONS OF PLANT GROWTH REGULATORS MELAFEN AND ITS DERIVATIVE – PYRAFEN, WITH THE PURPOSE OF THE PRESERVE THE NEGATIVE EFFECTS TO THE ANIMALS

O.M. Alekseeva¹, A.V. Krivandin¹, O.V. Shatalova¹, Yu.A. Kim³ S.G. Fattakhov²

¹*Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS,*

ul. Kosygina, 4, Moscow, 119334; Fax: (499) 137-41-01; e-mail: olgavek@yandex.ru

²*Arbuzov Institute of Organic and Physical Chemistry, Kazan research Center RAS, Kazan,*

³*Institute of Cell Biophysic RAS, Pushchino, Russia*

The using of the biological active substances obtains the great significance in view of the realization of programs for increasing of food agricultural products. The melamine salt of bis(oximethyl)phosphinic acid – Melafen, and its derivative – Pyrafen, are the plants growth regulators, witch increase the yields of crops, legumes, and crucifers. The preplant theatment by low and superlow doses of Melafen increase the plant stress stability to the difficult environment due to the metabolic pathways activation [1]. We deal with the Melafen and Pyrafen influences to the physiological significant targets – liposome's membranes,

protein-lipid membranes and soluble proteins of blood plasma. We found that the Melafen under the crop production concentrations (10^{-13} M) didn't provok the lipid membrane destructions; Melafen stabilized the microdomain structures, on the contrary. Melafen didn't change the thickness of lipid membrane belayer and the membrane's period repetitions at the multilayer liposomes. The proteins presence at the erythrocytes ghost membranes leveled the Melafen influences to the thermodenaturations properties completely. The low concentrations of Melafen and Pyrafen didn't effect to the conformational structural change of the first target for the biological active substances actions – serum albumin. The intrinsical fluorescence of bovine serum albumin were quenched by significant excess of Melafen or Pyrafen concentrations only. REFERENCES: 1. Zhigicheva I.V. and others // Biol. membranes 2008. V.25, № 2. P.128-134.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО БИОСЕНСОРА ПРОТОЧНО-ИНЖЕКЦИОННОГО ТИПА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Арляпов В.А.¹, Каманин С.С.¹, Алферов В.А.¹, Решетилев А.Н.²

¹Тульский государственный университет, 300600, г. Тула, пр. Ленина 92

²Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН, 142290, Московская обл., г. Пущино, пр-т. Науки, 5

Для оценки степени загрязненности воды в настоящее время применяется параметр, определенный как индекс биохимического потребления кислорода (БПК). Существующий метод определения БПК основан на тестах, минимальная продолжительность которых составляет 5 суток. В настоящее время все предприятия и водоочистные сооружения РФ используют для повседневного анализа сточных вод стандартный метод.

В проекте разработан прибор, предназначенный для экспресс-оценки индекса БПК. В основу прибора положена автоматизированная многоканальная биосенсорная установка амперометрического типа, интегрированная с персональным компьютером. Датчиками являются кислородные электроды с иммобилизованными различными способами клетками микроорганизмов. В работе были использованы дрожжевые штаммы *Pichia angusta* ВКМ Y-2518, *Candida maltosa* ВКМ Y-2359, *Candida blankii* ВКМ Y-2675 и *Debaryomyces hansenii* ВКМ Y-2482 (Всероссийская коллекция микроорганизмов ИБФМ РАН, г. Пущино).

Время анализа с использованием данного оборудования не превышает 10 мин. С помощью разработанного БПК-биосенсора возможно осуществлять анализ в режиме реального времени. Для измерения не требуется привлечения высококвалифицированного персонала, все измерения автоматизированы.

Анализаторы нового поколения могут быть использованы для оснащения промышленных предприятий и систем водоочистки РФ, для использования Станциями санитарно-эпидемиологического контроля, службами МЧС, МинПрироды, экологическими структурами.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009-2013 г.), госконтракт № 02.740.11.0296 и № П551.

DEVELOPMENT OF AUTOMATIC FLOWING-INJECTIVE BIOSENSOR ANALYZER FOR AN EXPRESS ESTIMATION OF THE CONTENT OF ORGANIC AND TOXIC COMPOUNDS IN WATER ENVIRONMENTS

V.A. Arlyapov¹, S.S. Kamanin¹, V.A. Alferov¹, A.N. Reshetilov²

¹Tula State University, 300600, Tula, Lenin pr., 92

²G. K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, 142290, Puschino, Moscow Region, Nauki pr., 5

Now for estimation of water impurity the parameter defined as «biochemical oxygen demand» (BOD) is applied. The existing method of «biochemical oxygen demand» determination is based on the tests which take 5 days. Now all water-purifying plants of the Russian Federation use the mentioned method BOD₅ for the daily routine analysis of sewage.

In the current project the device intended for an express estimation of index BOD is offered. The basis of the device is the automated multichannel amperometric biosensor integrated with the personal computer. Transducers are oxygen electrodes with immobilize cells of microorganisms. Yeast strains *Pichia angusta* VKM Y-2518, *Candida maltosa* VKM Y-2359, *Candida blankii* VKM Y-2675 and *Debaryomyces hansenii* VKM Y-2482 were used during this work (All-russian Collection of G. K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS in Puschino).

Time of the analysis with use of the given equipment does not exceed 10 minutes. It is possible to carry out the analysis in a real time. Measurement are not required high specialized personnel.

Analyzers of new generation can be used for equipment of the industrial enterprises and systems of water purification of the Russian Federation, for use by Stations of the sanitary-and-epidemiologic control, services of the Ministry of Emergency Measures, Ministry of nature, ecological structures.

The current study was carried out with grant support from government contract № 02.740.11.0296 and government contract № P551

БИОТЕСТИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ В СИСТЕМЕ ПОЧВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (НА ПРИМЕРЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Бардина Т.В., Бакина Л.Г., Чугунова М.В., Маячкина Н.В., Герасимов А.О.

Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, 197110, г. Санкт-Петербург, ул. Корпусная, д.18. НИЦЭБ РАН

Городские почвы испытывают сильный антропогенный прессинг в виде разнообразных загрязняющих веществ. Но и в городской экосистеме почва должна выполнять свои экологические функции: обладать плодородием, являться биогеохимическим барьером для загрязняющих веществ и обеспечивать поддержание качества жизни для всех организмов, в том числе и человека.

При мониторинге почв используются показатели, которые выявляют изменения их важнейших химических свойств. Длинный перечень контролируемых показателей и наличие разнообразных загрязняющих веществ в городской почве затрудняет определение экологического состояния только на основе инструментальных методов анализа. Использование методов биотестирования намного упрощает задачу проведения экологического мониторинга. Биотестирование дает возможность получить наиболее полную информацию о наличии загрязняющих веществ, учитывая и наличие в почве неизвестных токсичных веществ.

С помощью методик, включенных в Федеральный реестр, было проведено биотестирование верхних слоев городских почв на мониторинговых площадках, заложенных по функциональным зонам и испытывающих различное антропогенное воздействие. Для повышения точности токсиметрического определения использовались два тест-объекта: дафнии и семена высших растений. За двухлетний период наблюдений было установлено, что токсичность почвы на площадках не поднималась выше средней степени. Наибольшая степень токсичности обнаруживалась весной на площадках, подверженных наиболее сильному антропогенному воздействию. В течение вегетационного периода токсичность понижалась и появлялась снова осенью. При обнаружении токсичности на площадке следует проводить физико-химические исследования. Опробованная система биотестирования удобна в организации мониторинга антропогенно загрязненных почв.

BIOTESTING OF ANTHROPOGENICALLY- POLLUTED SOILS IN SOIL ECOLOGY MONITORING SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF SAINT-PETERSBURG)

Bardina T.V., Bakina L.G., Chugunova M.V., Majchkina N.V., Gerasimov A.O.

Saint Petersburg Scientific Center for Ecological Safety of the Russian Academy of Sciences, 197110, St. Petersburg, Korpusnya str., 18

City soils experience strong anthropogenic pressure from the part of various polluting substances. But even in the city's ecosystem soil must perform its ecological functions: to be fertile, to act as biogeochemical barrier to the polluting substances, and to provide for proper maintenance of quality of life for all organisms including humans.

At monitoring of soils, the parameters which reveal changes in their major chemical properties are used. The extended list of controlled parameters, and the presence of various polluting substances in the city's soil hampers determination of the ecological condition merely on the basis of instrumental methods of analysis. Application of biotesting methods sufficiently simplifies the task of performing the ecological monitoring. Biotesting enables to receive most complete information on the presence of polluting substances, taking into account presence of unknown toxic substances in soil as well.

With the aid of the procedures included in the Federal Register, biotesting of the topsoil of the city in the monitoring platforms established per functional zones, and experiencing various anthropogenic effects, has been conducted. In order to increase the accuracy of toxicometric determination, the two tested objects have been used: daphnids and seeds of higher plants. During the two-year term of observation it has been established that toxicity of soil in the platforms never exceeded the average degree. The greatest degree of toxicity was revealed in spring on the platforms subject to the strongest anthropogenic effect. During the vegetation period toxicity decreased and appeared again in autumn. At detection of toxicity in a platform it is necessary to conduct physical and chemical researches. The applied biotesting system is convenient in organization of monitoring of anthropogenically- polluted soils.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БИОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ УРОВНЯ ТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ И ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Холодкевич С.В., Иванов А.В., Куракин А.С., Корниенко Е.Л., Кузнецова Т.В.

Учреждение Российской Академии наук Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, 197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная, 18

В работе освещается опыт авторов по разработке и эксплуатации автоматических станций контроля природных и сточных вод, которые позволяют в реальном времени получать не только данные о физико-химических характеристиках, но и данные об уровне токсикологической опасности воды, получаемые на основе мониторинга биомаркеров кардио- и двигательной активности макробентосных беспозвоночных: раков и двустворчатых моллюсков. Наряде примеров рассмотрены преимущества и недостатки различных биоэлектронных систем мониторинга токсикологической опасности поверхностных вод. В частности, показано, что системы биомониторинга, основанные на регистрации поведенческой реакции моллюсков: закрытия створок раковины при резком ухудшении качества вод, могут использоваться лишь в качестве вспомогательных, так как: в этих системах тест-организмы, ввиду их принудительного обездвиживания, постоянно находятся в стрессовом состоянии; после нескольких дней содержания в аквариальных условиях створки этих моллюсков в норме в течение все более длительных периодов (до суток и более) находятся в закрытом состоянии; при воздействии ряда загрязняющих веществ они не закрывают створок, а у погибших моллюсков створки всегда раскрыты.

Представлены результаты анализа 4-летнего опыта эксплуатации на всех водозаборах водопроводных станций Санкт-Петербурга 11 систем производственного биологического мониторинга качества воды (СПБМКВ), обеспечивающих в реальном времени химическую безопасность водоснабжения населения. В СПБМКВ в качестве информационной основы служат биомаркеры кардиоактивности раков и двигательной активности рыб.

AN AUTOMATED BIOELECTRONIC SYSTEM FOR INDUSTRIAL REAL-TIME MONITORING OF TOXICITY LEVELS IN NATURAL AND PURIFIED WASTE WATERS

S.V. Kholodkevich, A.V. Ivanov, A.S. Kurakin, E. L. Kornienko, T.V. Kuznetsova

Saint-Petersburg Scientific Research Center for Ecological Safety, RAS 197110, St.Petersburg, Korpusnaya str., 18

The authors' experience in developing and operating the automated water quality control stations is considered in this paper. These stations allow to obtain real-time data not only on the physical-chemical characteristics of natural and waste waters but also on the water toxicity level using cardiac and locomotor activity biomarker monitoring in such macrobenthic invertebrates as crayfish and bivalve mollusks. Various examples demonstrating advantages and disadvantages for different bioelectronics systems are discussed applying to the surface water toxicity monitoring. In particular, it is shown that the biomonitoring systems based on mollusks' behavioral reactions registration (e.g. shell valves closing when rapid deterioration in water quality) can only be used as the auxiliary ones. In such kind of systems the test organisms are forcibly unmoved and constantly stressed so their shell valves stay normally closed for long (about 24 h and more) periods of time after keeping in aquarium conditions for days; also they don't close valves when

exposed to pollutants and the valves of dead mollusks are always open.

The results for the 4-year experience in industrial operation of eleven Systems for Industrial Biological Water Quality Monitoring (SIBWQM) at all water intakes of the St. Petersburg drinking water supply stations are presented. The SIBWQM provides drinking water supply with a real time chemical safety using biomarkers of crayfish cardiac activity and fish locomotor activity as informational basis.

МЕДИАТОРНЫЙ БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ МЕМБРАННОЙ ФРАКЦИИ ФЕРМЕНТОВ БАКТЕРИЙ *GLUCONOBACTER OXYDANS* ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЯ БПК СТОЧНЫХ ВОД

Инджгия Е.Ю.¹, Понаморева О.Н.¹, Решетилов А.Н.²

¹Тульский государственный университет, 300600, Тула, пр. Ленина, 92

² УРАН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрабина, 142299, г. Пуцино, пр. Науки, д.5

Существующий стандартный метод определения БПК (биохимического потребления кислорода) как показателя степени загрязнения вод основан на тестах, продолжительность которых составляет 5, 10 или 20 суток. Альтернативой являются экспрессные методы определения БПК с использованием биосенсорных анализаторов.

Данная работа посвящена разработке медиаторного биосенсора для экспресс-определения БПК.

В качестве биорецепторного элемента биосенсора использовали стабильный ферментный препарат, полученный из бактерий *Gluconobacter oxydans*, и содержащий мембранолокализованные ферменты, способные окислять целый ряд органических соединений. В качестве искусственного акцептора электронов из соединений ферроценового ряда был выбран наиболее эффективный и стабильный медиатор – ферроцен. Для медиаторного биосенсора были определены рабочие параметры функционирования (рН среды измерения, концентрация солей буферного раствора, концентрация медиатора, масса ферментного препарата на электроде). Время анализа с помощью разработанного биосенсора не превышает 10 мин, периодичность измерения проб составляет до 5 -7 проб/час. Диапазон определяемых медиаторным биосенсором значений БПК составил 35 - 450 мг/л. Разработанную модель медиаторного биосенсора на основе бактерий основе мембранной фракции ферментов бактерий *Gluconobacter oxydans* и медиатора ферроцена можно использовать для определения БПК стоков предприятий пищевой и биотехнологической промышленности.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»(2009-2013г.), госконтракт № 02.740.11.0296, госконтракт № П 258.

MEDIATOR BIOSENSOR BASED ON THE MEMBRANE ENZYME FRACTIONS OF BACTERIA *GLUCONOBACTER OXYDANS* FOR FAST DETECTION OF BOD IN WASTEWATERS

Indzhgiya E. Yu.¹, Ponamoreva O.N.¹, Reshetilov A.N.²

¹Tula State University, Russia, 300600 Tula, prospect Lenina, 92

²G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, Russia, 142299 Pushchino, prospect Nauki, 5

The existing traditional technique of BOD (biochemical oxygen demand) detection as the index of waters pollution based on the tests which take 5,10 or 20 days. Fast methods of the BOD detection with using biosensor analyzers are alternative.

This research is devoted to the development of mediator biosensor for fast detection of BOD.

Stable enzyme preparation obtained from bacteria *Gluconobacter oxydans* and containing membrane-bounded enzymes was used such as bioreceptor element. Ferrocene – most effective and stable mediator was chosen from the range of ferrocene derivates as artificial electron acceptors. The working parameters for mediator biosensor (pH, concentration of buffer salts, concentration of mediator, the mass enzyme preparation on the electrode) were determined. A single measurement by the developed biosensor does not exceed 10 min, the periodicity of measurement is 5-7 test an hour. The range of the determined BOD values with mediator biosensor is 35-450 mg l⁻¹. The developed biosensor model based on the membrane enzyme fractions of bacteria *Gluconobacter oxydans* and ferrocene mediator can be used for BOD detection of food and biotechnological industry wastes.

The current study was carried out with grant support from government contract № 02.740.11.0296 and № P 258.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА НАЛИЧИЕ ЭКОТОКСИКАНТОВ

Холстов А.В., Ефременко Е.Н.

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,
119334, Россия, Москва, ул. Косыгина д. 4

Известно, что большинство как поверхностных, так и подземных вод в Москве не соответствуют стандартам качества питьевой воды, принятым как в нашей стране, так и за рубежом и поэтому требуется проведение очистки и обеззараживания перед возможным применением. В связи с этим остро встает вопрос оценки степени загрязнения воды в Московском регионе.

С целью мониторинга состояния вод Москвы были разработаны биосенсорные системы на основе клеток фотобактерий *Photobacterium phosphoreum* и клеток пресноводных микроводорослей *Chlorella sp.*, иммобилизованных с применением макропористого полимерного носителя. Разработанные системы позволяют определять в проточных водных системах *in situ* присутствие экотоксикантов в концентрациях, сопоставимых с величинами ПДК, установленными для этих соединений. Так например, показано, что иммобилизованные клетки микроводорослей позволяют определять присутствие в воде ионов тяжелых металлов в концентрациях $(0,6 \div 5) \cdot 10^{-6}$ М. С применением иммобилизованных клеток фотобактерий была показана возможность определения в воде фосфорорганических пестицидов в концентрациях $(1 \div 5) \cdot 10^{-8}$ М. Кроме того, была исследована операционная стабильность данных препаратов. Было установлено, что иммобилизованные клетки

фотобактерий сохраняют уровень своего аналитического сигнала не менее 10 суток в процессе мониторинга при отсутствии в водной среде экотоксикантов. Клетки микроводорослей сохраняли исходный уровень аналитического сигнала в течение как минимум 14 суток.

Результаты данной работы послужили основанием для подачи заявления на Патент РФ на изобретение №2008127809 от 10.07.2008 и №2009141878 от 13.11.2009.

Работа выполнена в рамках Госконтракта № 02.512.11.2213

MICROBIOLOGICAL SYSTEMS FOR MONITORING OF ECOTOXINS PRESENCE IN WATER SUPPLY SOURCES

Kholstov A.V., Efremenko E.N.

*N.M. Emanuel Institute of Biochemical physics RAS,
119334, Russia, Moscow, 4 Kosygin st.*

It is well known that most of water supply sources and underground waters in Moscow region don't agree with quality standards of drinking water that are accepted in Russia and Europe. That is the reason to clear and disinfect waters before using. In case of that it becomes necessary to estimate pollution of water objects in Moscow region.

For monitoring of water sources supply state in Moscow there were developed biosensor systems based on immobilized cells of luminescent bacteria *Photobacterium phosphoreum* or cells of freshwater micro algae *Chlorella sp.*, using macro porous polymer carrier. Developed systems may detect *in situ* in flow of water supply sources presence of ecotoxins in concentrations that are comparable with MPC of these ecotoxins. For example, it was shown that immobilized cells of micro algae may detect presence of heavy metal ions in water sources in concentrations of $(0.6 \div 5) \times 10^{-6}$ M. While using immobilized cells of luminescent bacteria, it was shown that it is possible to detect phosphorous organic pesticides in water sources in a concentrations of $(1 \div 5) \times 10^{-8}$ M. Operational stability of these biosensors has also been investigated. It was shown that immobilized cells of photo bacteria keep their luminescent level constant at least for 10 days in the absence of ecotoxins in water. Immobilized micro algae cells kept their analytical signal level constant for at least 14 days of monitoring process.

The results of this work were used to filing RF industrial patent №2008127809 from 10.07.2008 and №2009141878 form 13.11.2009.

This work was complete with State contract № 02.512.11.2213

ИНФОРМАЦИОННЫЙ КАНАЛ ТРЕВОЖНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ ВОДНЫХ ПОТОКОВ ПО ОБОБЩЕННОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ КАЧЕСТВА ВОДНОЙ СРЕДЫ – ИНТЕНСИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО (СУММАРНОГО ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО) СВЕЧЕНИЯ

Кривцова Г.Б., Петухов В.В.

Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности (НИЦЭБ РАН)

Россия, 197110, Санкт-Петербург, Корпусная улица, д. 18

Рассмотрены проблемы поиска новых снижающих уровень экологических угроз способов экспресс-контроля водных потоков, многокомпонентных по составу растворенных и взвешенных в них веществ природного и антропогенного происхождения.

Показаны возможности сонолюминесцентного способа экспресс-контроля водной среды по обобщенному показателю её структурного состояния (качества) – интенсивности ультразвукового (УЗ) свечения (интенсивности суммарного люминесцентного свечения, суммарной сонолюминесценции (СЛ), – $I_{\Sigma_{\text{СЛ}}}$).

Приведены результаты экспериментальных исследований изменения интенсивности СЛ-свечения дистиллированной воды (фоновый объект) и водопроводной воды Центрального и Петроградского районов Санкт-Петербурга в различных состояниях: свежая, отстоявшаяся, кипяченая и талая, в широком диапазоне мощности УЗ воздействия – энергетические спектры СЛ-свечения проточных водных проб.

Предложены уровни мощности УЗ воздействия, позволяющие достоверно регистрировать в реальном времени качественные (структурные) изменения исследуемых проточных водных проб, характеризующиеся, в первую очередь, снижением порога кавитации, и, следовательно, мгновенным многократным увеличением интенсивности УЗ свечения.

Разработанный метод может быть применен в автоматизированных системах экспресс-контроля качества и тревожной сигнализации, например, в системе водоснабжения мегаполиса – Санкт-Петербурга, а также в сети мониторинга состояния акваторий и водотоков в реальном времени (обсерватория экологической безопасности) в пределах покрытия операторов мобильной связи.

ALARM INFORMATION CHANNEL FOR REAL-TIME WATER QUALITY MONITORING BASED ON INTEGRATED WATER QUALITY INDICATOR (INDEX) – INTENSITY OF ULTRASONIC (INTEGRAL LUMINESCENT) GLOW

Krivtsova G.B., Petukhov V.V.

RESEARCH CENTER FOR ECOLOGICAL SAFETY, RAS (SRCES RAS)

Russia, 197110, St-Petersburg, Korpusnaya st, 18

The paper deals with new methods for monitoring and express-analysis of water – a mixture (composition) of dissolved and suspended multi-component substances of natural and antropogenic origin.

Outlined the capabilities of sono-luminescent method for express-analysis of water quality using integrated (generalized) indicator of its structural state (condition) – intensity of ultra-sonic (US) glow (integral luminescent glow, integrated sono-luminescence – (SL), $I_{\Sigma_{\text{СЛ}}}$).

Given results of experimental investigations of changes in ultrasound luminescent intensity of distilled water (as background) and water supplied for house-keeping in Central and Petrogradsky districts of St-Petersburg in different states: fresh, settled, boiled and melted, in a wide range of power of ultrasonic

influence - energy spectrums of sono-luminescent glow of water samples.

Suggested ultrasonic exposure power levels enable to reliably register in real time qualitative (structural) changes in examined water samples, characterized by decrease (reduction) of cavitation threshold and hence immediate multiple growth of intensity of US glow.

Advised solution for express-analysis of water quality and other environmental tasks could be implemented in compact (space-saving) automated systems, such as water-supply system for megapolis – St-Petersburg, and integrated in remote sensing networks (environmental observatory) to monitor water bodies state in regions covered by cellular operators.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Пахомов Ю.Д., Стоянова Л.Г., Блинкова Л.П.

*¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Биологический факультет, Москва*

*²Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток
им. И.И. Мечникова РАМН, Москва*

При оценке природных экосистем на загрязненность патогенными микроорганизмами (МО) важной проблемой является выявление некультивируемого состояния (НС). Наличие некультивируемых форм влияет на достоверность результатов при поиске резервуаров заболевания, а сохранение многими видами вирулентности в НС делает эту проблему существенно более значимой. Помимо этого возникают трудности при оценке качества воды, воздуха, пищевых продуктов на наличие МО и аллергенов. Это также важно для определения жизнеспособности пробиотических штаммов. В НС клетки МО полностью прекращают рост и размножение, но сохраняют пролиферативный потенциал. Известно два вида НС: МО, оставаясь частично метаболически активными, перестают делиться, или же МО полностью прекращают метаболическую активность и переходят в состояние анабиоза. На переход клеток в метаболически активное НС влияют многие факторы: голодание, температура, химические вещества, а на переход МО в анабиоз влияют лимитация или дисбаланс по источникам азота и углерода, массивная концентрация культуры клеток. Переход к покою контролируется фактором d_7 , относящимся к алкилоксибензолам (АОБ) и образующим комплексы с макромолекулами клетки и липидами мембраны. Это приводит к обезвоживанию протопласта, к инаktivации и стабилизации клеточных макромолекул. Химическое свойство АОБ таково, что при выходе из анабиоза ядерный аппарат клетки может подвергаться перестройкам, приводя к фенотипической диссоциации. Такой процесс позволяет получить при прорастании МО весь спектр диссоциантов, из которых выживают наиболее приспособленные. Для некоторых МО подобраны агенты для реверсии к активному делению, но спектр условий для восстановления способности к размножению большинства МО продолжает изучаться. При диагностике возбудителей инфекционных заболеваний, выделяемых из клинического материала и природных источников, пребывание МО в НС может исказить результаты анализа. Культуральный метод даёт ложноотрицательные данные. ПЦР-диагностика анабиотических форм затруднена, поскольку клетки могут не разрушиться при лизисе, и ДНК для изучения будет недоступна. Серологическая диагностика МО в НС также малоэффективна вследствие вероятного изменения структуры их поверхностных антигенов. Переход клеток в НС связан с латентной персистенцией МО в организме хозяина. В такой ситуации для реверсии клеток к норме эффективными могут оказаться специально созданные среды для роста МО в НС. При возобновлении симптомов инфекции целесообразно проводить повторную диагностику вследствие возникших у возбудителя фенотипических изменений, связанных с

перестройкой генетического материала. Применение комбинации методов позволит более точно проводить диагностику бактериальных инфекций.

Таким образом, процесс перехода МО в НС и выявление латентных возбудителей имеет важное медико-биологическое значение и требует дальнейших исследований.

BIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF NON-CULTURABLE MICROORGANISMS

Pakhomov Yu.D., Blinkova L.P. Stoyanova L.G.

Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera.

Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty, Dept. of Microbiology

Detection of non-culturable state is very important for estimating of contamination of natural ecosystems with pathogenic microorganisms. Existence of non-culturable forms hinders search for reservoirs of the diseases and retention of virulence potential makes the problem more significant. In addition there are problems with assessment of water, air and food products for microbial contamination, search for possible allergens and estimation of viability of probiotic microorganisms. In non-culturable state microorganisms shut down processes associated with growth and multiplication, but retain potential to return to the active state. There are two types of non-culturability: cells remain metabolically active on basic level, but stop growth and multiplication; or cells shut down metabolism completely and develop into the state similar to the specialized dormant forms. Change into the metabolically active non-culturable state (VBNC) can be caused by the wide variety of factors such as starvation, non-optimal temperature and other stresses. Dormancy is initiated by limitation or disbalance of nitrogen and carbon, massive cell concentration, etc. Transition into dormant state is controlled by factor named d_1 , which is alkylhydroxybenzene (AHB). It forms complexes with macromolecules and membrane. This leads to dehydration of the cell and inactivation and stabilization of macromolecules. AHB has such properties that cellular DNA can be rearranged. This causes phenotypic dissociation, a process that enables emergence of a variety of different metabolic and morphological types when the population resuscitates and the most adapted one survives in new conditions. For some species conditions for resuscitation from non-culturability had been determined, but for most they are still being investigated. Non-culturability causes problems with diagnosing causative agents of infective diseases isolated from clinical material or environmental samples. Traditional plating method gives false negative results, and other procedures can also be hindered. PCR diagnostics can be difficult for dormant forms due to their thicker cell wall that is harder to lyse, thus DNA may be unavailable for study. Serological diagnostics of non-culturable microorganisms can also fail because of possible changes in antigenic structure. Shift to non-culturable state may cause latent persistence of the infection in host organism. In this situation special media for resuscitation into active state are useful. When symptoms of the disease reappear it is sensible to conduct repeat diagnostics due to possible phenotypic changes because of rearrangement of its genetic material. Use of combination of diagnostic procedures will lead to more accurate diagnosis of microbial infections.

Thereby process of shifting into non-culturability and detection of latent disease agents is of high medical and biological significance and requires more research.

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ПОТОКОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОНДИКАЦИИ

Швед О.М., Петрина Р.О., Швед О.В., Новиков В.П.

Кафедра Технологии биологически активных соединений, биотехнологии и фармации, Институт химии и химических технологий, Национальный Университет “Львовская Политехника”, ул. Ст.Бандеры 12, г. Львов, Украина, 79013, e-mail: vnovikov@polynet.lviv.ua

Охрана окружающей среды сегодня является очень важной темой. Для того чтобы оценить экологическое состояние водоемов и предупредить кризисные ситуации используют экологический, биологический и другие виды мониторинга. Биоиндикация (bioindication) - метод определения чистоты экосистемы по видовому составу и показателям количественного развития видов биоиндикаторов и структуры образуемых ими ассоциаций.

В процессе данного исследования был проведен своеобразный мониторинг распространения мейофауны в литоральных колониях перифитону озера Еркен (Норр Мальме, Швеция). Исследования актуальны, так как мейобентос сейчас является не только объектом биологического мониторинга, но и инструментом его проведения. Характеристики мейобентосных скоплений используются при оценке антропогенных нарушений в водных экосистемах. (Heip et al, 1985; Coull, Chandler, 1992). Главной задачей выполненного исследования был анализ количества мейобентоса и его видового распространения в зависимости от глубины обитания организмов и пространственного расположения берега, соответственно систематического воздействия ветра. Таким образом, мы пытались определить степень влияния волн на эти два параметра, в зависимости от места проживания мейофауны. Кроме количественного и качественного анализа мейофауны, были измерены параметры биомассы (перифитона и водорослей).

Мы исследовали, что на субстрате, расположенном на нулевом уровне и уровнях выше поверхности воды, очень малое количество мейофауны, а по мере увеличения глубины численность организмов возрастает. Что касается видового разнообразия - то широко распространены такие виды как: Nematoda, Harpacticoida, Cladocera, Rotifer. При этом самой многочисленной группой являются Nematoda. Полученные данные могут быть использованы для прогнозирования экологического состояния озера Еркен.

MONITORING OF WATER FLOWS THROUGH BIOINDICATION

Shved O.M., Petrina R.O., Shved O.V., Novikov V.P.

Biological Active Substances, Pharmacy and Biotechnology Department of the National University “Lviv Polytechnic”, St.Bandery 12, Lviv, Ukraine, 79013, e-mail: vnovikov@polynet.lviv.ua

Environmental protection today is a very important topic. In order to evaluate the ecological condition of water bodies and prevent crisis situations, using ecological, biological and other types of monitoring. Bioindication is method for determining the purity of ecosystem species composition and quantitative indices of development of bio-indicators and the structure formed by their associations.

In this research was carried out monitoring of meiofauna distribution in littoral periphyton colonies of Lake Erken (Knorr Malmo, Sweden). Meiobenthos is not only an object of biological monitoring, but also an instrument of its holding. Concentrations of meiofauna are used in the assessment of anthropogenic disturbances in aquatic ecosystems. (Heip et al, 1985; Coull, Chandler, 1992). The main objective of the

study was performed by analysis of meiofauna and its distribution of the species depending on the depth habitat of organisms and the spatial location of the shore, respectively, the systematic effects of the wind. Thus, we attempted to determine the impact of waves on these two parameters, depending on where you live meiofauna. In addition to the quantitative and qualitative analysis of the meiofauna, were measured by parameters of biomass (periphyton and algae).

We investigated that on the substrate, located at the zero level and levels above the water surface, is very small number of meiofauna, as well with increasing of the depth - the number of organisms increases. Widely distributed species: Nematoda, Harpacticoida, Cladocera, Rotifer. At the same time the most numerous group are the Nematoda. The data obtained can be used to predict the ecological status of Lake Erken.

АГРОТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОТОПЫ ПОЧВ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОПРОДУКЦИИ ТОКСИНАМИ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Валиуллин Л.Р., Семенов Э.И., Чернов А.Н., Тремасов М.Я.

ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных», 420075, г. Казань, Научный городок-2, ФГУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

Изменение процентного соотношения тех или иных видов грибов в почве во многом зависит от уровня её агротехногенного загрязнения. Усиление химизации и обводнение ранее засушливых районов, нерациональное применение регуляторов роста, фунгицидов, пестицидов, биологических средств защиты и корректоров иммунного статуса растений приводят к серьезным нарушениям экологического равновесия и возникновению все более опасных проявлений пораженности растений микроскопическими грибами. Как следствие этого, в последние десятилетия отмечается общее ухудшение микотоксикологической ситуации (Тремасов М.Я. 2002; Кононенко Г. П., Буркин А.А., 2003; Иванов А.В. и др.2009).

Целью нашего исследования являлось сравнительное изучение уровня загрязнения почвы экотоксикантами, оценка его влияния на формирование видового соотношения микромицетов и влияние на накопление в растениях микотоксинов.

Всего было исследовано 10 образцов почв, 45 концентрированных и грубых кормов доставленных из Ростовской, Волгоградской областей, Республики Татарстан, Мордовии. Выделено 100 изолятов грибов. При анализе нитратов в почве содержание токсикантов было больше нормы в 2, 6, 7,5 и 10,4 раза соответственно. Выявлено преобладание грибов рода *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* которые являются продуцентами микотоксинов (Т-2 токсин, зеараленон, афлотоксины, патулин и др).

Полученные результаты свидетельствуют о доминировании патогенных грибов в тех почвах, где уровень загрязнения экотоксикантами превышал норму, что создаёт опасную микотоксикологическую ситуацию в данных районах.

AGROTECHNOGENIC INFLUENCE ON SOIL BIOTOPS AS A FACTOR OF AGROPRODUCTS CONTAMINATION WITH PATHOGENIC FUNGI TOXINS

L.R. Valiullin, E.I. Semenov, A.N. Chernov, M.J. Tremasov

Federal Government Institution Federal Center of Toxicological and Radiation Safety, 420075, Kazan, Nauchny Gorodok-2, FGI FCTRSA-ARRVI

Changes of various fungi species ratio in soil content greatly depends on soil agrotechnogenic contamination level. Strengthening of chemicalization and watering in previously dry area, inefficient usage of growth regulators, fungicides, pesticides, biological means of protection and correctors of plant immune status lead to serious disturbance of ecological balance and emerging of more dangerous manifestation of plant lesions with microscopic fungi. As a result, general mycotoxicological situation is indicated to worsen during the recent decades (M. J. Tremasov, 2002, G.P. Kononenko, A.A. Burkin, 2003, Ivanov A.V. 2009).

The aim of our investigation was comparative study of the level of soil contamination with ecotoxins and the evaluation of its effect on micromycetic species ratio formation.

We investigated 10 soil samples delivered from Volgograd and Rostov regions, republic of Tatarstan and Mordovia. We isolated 10 fungi isolates. Nitrates analyses indicated that toxicants content in soil was 2, 6, 7.5, and 10.4 times higher than standard norms respectively. *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspegillus* genera fungi which are the product of mycotoxins (T-2 toxin, zearalenon, aflatoxins, patulin, etc.) are found to predominate in soil.

The obtained results identified pathogenic fungi dominance in soil where contamination with ecotoxins was higher than normal that makes dangerous mycotoxicological situation in that regions.

БИОЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ БАКТЕРИЯМИ – ДЕСТРУКТОРАМИ НАФТАЛИНА *PSEUDOMONAS PUTIDA* BS3701 (PBS1141, PBS1142) В ПРИСУТСТВИИ ФЕРРОЦЕНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ

Бу Тхи Тан, Инджгия Е.Ю., Понаморева О.Н., В.А. Алферов

Тульский государственный университет, 300600, Тула, пр. Ленина, 92

Основными биологическими агентами, участвующими в биодegradации, являются микроорганизмы, обладающие большим разнообразием ферментных систем и лабильностью метаболизма. Дыхательная система микроорганизмов очень чувствительный инструмент для обнаружения действия ксенобиотиков, что используют при разработке быстрых методов их обнаружения с использованием амперометрических биосенсоров. Значительный прогресс в создании амперометрических биосенсоров стал возможен благодаря использованию в них соединений, способных к переносу электронов от активных центров ферментов на электрод – медиаторов электронного транспорта.

В этой работе изучали биоэлектродокаталитическое окисление органических соединений бактериями-деструкторами нафталина *Pseudomonas putida* BS3701 (PBS1141, PBS1142), иммобилизованными в рецепторном элементе амперометрического биосенсора, в присутствии медиаторов электронного транспорта. Показана возможность использования ферроцена, 1,1'-диметилферроцена, 1,1'-диметанолферроцена, ацетилферроцена в качестве медиаторов электронного транспорта в системах “бактериальные клетки-деструкторы ксенобиотиков – электрод”. Следует отметить, что медиаторные электроды генерируют более высокие токи, чем в биосенсорах на основе

кислородного электрода. Показано, что ферроцен и его производные могут служить эффективными переносчиками электронов от ферментных систем бактерий *Pseudomonas putida* на электрод, что является основой создания безреагентных биосенсоров для обнаружения действия ксенобиотиков.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»(2009-2013г.), госконтракт № 02.740.11.0296, госконтракт № П 258.

BIOELECTROCATALYTIC OXIDATION OF ORGANIC POLLUTANT BY IMMOBILIZED NAPHTHALENE-DEGRADING STRAIN *PSEUDOMONAS PUTIDA* BS3701 (PBS1141, PBS1142) IN THE PRESENCE OF THE MEDIATORS

T.T.Vu, E.Yu. Indzhgiya, O.N.Ponamoreva, V.A. Alferov

Tula State University, Russia, 300600 Tula, prospect Lenina, 92

Microorganisms are the basis biological agents involved in the biodegradation, they have great diversity of enzyme systems and liability metabolism. Respiratory system of microorganisms is a very sensitive tool for finding actions of organic pollutants, which may be used in the development of rapid method detection with using amperometric biosensors. Significant progress in establishment of amperometric biosensors has been made it's possible through the use of these compounds are capable of transferring electrons from the active centers of enzymes to electrode - mediators of electron transport.

This research investigated the bioelectrocatalytic oxidation of organic compounds by naphthalene-degrading bacterium, *Pseudomonas putida* BS3701 (pBS1141, pBS1142). These cells immobilized in the receptor elements of amperometric biosensor in the presence of the mediators. The possibility of using ferrocene, 1,1'- dimethylferrocene, acetylferrocene, 1,1'-dimethanolferrocene as electron transport mediators in the system "naphthalene-degrading bacterial cells – electrode" are demonstrated. The mediator electrodes generate more high current than biosensor on the basis of oxygen electrode. In conclusion, ferrocene and its derivatives may be applied as effective electron acceptor from the enzyme systems of bacteria *Pseudomonas putida* to the electrode, which is the basis for creating the reagentless biosensors for the detection of organic pollutant.

The current study was carried out with grant support from government contract № 02.740.11.0296 and № P 258.

СОЗДАНИЕ БИОКАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И РАЗРАБОТКА НА ИХ ОСНОВЕ БИОСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПИРТОВ

Зайцев М.Г., Кузнецова Т.А., Алферов В.А.

Тульский государственный университет,

300600, Тула, пр. Ленина 92, тел. (4872)351840, факс (4872)331305,

e-mail: bergamot86@mail.ru

При разработке экспрессных методов биоанализа наибольшее внимание уделяется применению ферментных и клеточных биосенсоров, которые характеризуются высокой доступностью, простотой аппаратного и методического оформления, достаточными уровнями чувствительности и избирательности, экспрессностью и экономичностью. Наиболее перспективным является использование в таких устройствах электродов с биорецепторами на основе ферментов или целых клеток метилотрофных дрожжей.

Для создания надёжных устройств данного класса в работе проведены исследования, связанные с поиском, выделением и изучением свойств алкогольоксидазы из дрожжей родов *Pichia* и *Hansenula*, а также разработка иммобилизованных биокаталитических препаратов на их основе. Биорецепторы на основе целых клеток метилотрофных дрожжей получали физической сорбцией биоматериала на поверхности стекловолоконных фильтров GF, биорецепторы на основе алкогольоксидазы получали ковалентным связыванием на поверхности нитроцеллюлозных мембран.

Наилучшие потребительские свойства (чувствительность, долговременная стабильность, время эксплуатации) были получены для биорецепторов на основе алкогольоксидазы, выделенной из *Hansenula polymorpha* NCYC 945 In. Линейный диапазон определяемых концентраций для метанола составляет от 0,023 до 6,5 мМ, (ПДК для водоёмов хозяйственного пользования составляет 0,09 мМ) а для этанола – от 0,055 до 7 мМ (в литературе приводятся данные для линейного диапазона от 0,5 до 15 мМ). Время анализа одной пробы составляет 6 минут.

Разработанный макет биосенсора проточно-инжекционного типа позволяет проводить мониторинг ферментационных процессов получения спиртов и может стать основой при изготовлении опытного образца биосенсора.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009-2013 г.), госконтракт № 02.740.11.0296 и № П551

DEVELOPMENT OF BIOCATALYST - BASED BIOSENSOR SYSTEM FOR RAPID DETERMINATION OF ALCOHOLS

M.G. Zaycev, T.A. Kuznetsova, V.A. Alferov

Tula State University

300600 Tula, Pr. Lenina 92

tel: (4872)351840, fax: (4872)331305,

e-mail: bergamot86@mail.ru

For the development of express bioanalytical methods the great attention should be paid to application of enzyme and cell biosensors, which are characterized by high availability, simple equipment and operating instructions, sufficient levels of sensitivity and selectivity, analysis rapidity and profitability. The using of electrodes with enzyme- or methylotrophic yeast cell-based bioreceptors is the most perspective in such devices.

In this work we carried out the researches related with searching, properties studying and isolating of alcohol oxydase from the yeast strains *Pichia* and *Hansenula*, and also development of immobilized enzyme- and cell-based biocatalyst. Methylotrophic yeast cell-based bioreceptors were produced by physical adsorption of biomaterial on the fiber glass filters (GF), alcohol oxydase- based bioreceptors - by covalent attachment on the nitrocellulose membranes.

The best consumer properties (sensitivity, long-term stability, operation time) were obtained for bioreceptors based of alcohol oxidase, isolated from methylotrophic yeast *Hansenla polymorpha* NCYC 945 In. The linear range of determinate methanol concentration is from 0,023 to 6,5 mm, (while the maximum permissible concentration in water reservoirs of economic use is 0,09mm) and for ethanol – from 0,055 to 7 mm (for example, according to literary data the linear range is from 0,5 to 15 mm). Analyze duration of one sample with usage of the given equipment is 6 minutes.

The developed model of a flow injection biosensor allows carrying out monitoring of enzymatic processes of alcohol fermentation and can be a prototype of novel biosensor model.

The current study was carried out with grant support from government contract № 02.740.11.0296 and government contract № P551.

БИОСЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ С УЧАСТИЕМ РЕДОКС-АКТИВНЫХ ФЕРРОЦЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

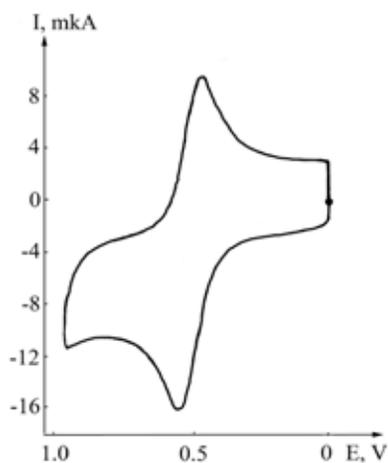
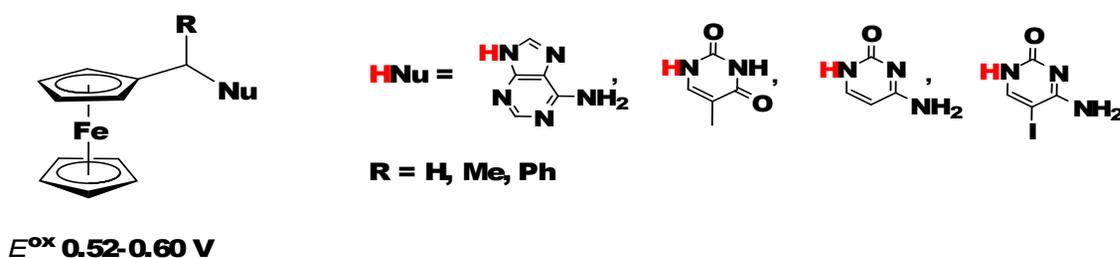
Снегур Л.В.¹, Зыкова С.И.^{1,2}, Сименел А.А.¹, Перегудова С.М.¹

¹Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, Российская Федерация, 119991 Москва, ул. Вавилова, 28

²Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности, Российская Федерация, 123298 Москва, ул. Народного ополчения, 38/2, svetlana-zykova@mail.ru

Ферроценовые соединения обладают широким спектром применения, включая биосенсоры, электрокатализаторы, электрооптические приборы, электроды сравнения.

Нами разработаны пути синтеза ферроцен-модифицированных нуклеиновых оснований и изучены их свойства. Методом циклической вольтамперометрии с использованием потенциостата ПИ-50-1 были изучены электрохимические свойства ферроценилпуринов и ферроценилпиримидинов.



Показано, что окисление комплексов осуществляется в одну обратимую одноэлектронную стадию и протекает по ферроценовому фрагменту молекулы ($E^{\circ} 0,52-0,60 \text{ V}$).

Потенциалы окисления изученных комплексов сдвинуты в положительную область по сравнению с ферроценом, что свидетельствует об электроноакцепторных свойствах заместителей.

Эти соединения могут быть использованы в качестве биосенсоров для электрохимического определения нуклеиновых кислот.

Рис. Циклическая вольтамперограмма ферроценил(этил)-5-йодцитозина ($c = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$ в растворе

ДМФА с $0,1 \text{ M} [(n\text{-Bu})_4\text{N}]\text{PF}_6$).

Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума Российской академии наук «Фундаментальные науки – медицине» и Отделения химии и наук о материалах Российской академии наук (проект ОХ 9), гранта РФФИ №09-03-00535.

A.A. Simenel, E.A. Morozova, L.V. Snegur, S.I. Zykova *et al.*, Simple route to ferrocenylalkyl nucleobases. Antitumor activity in vivo, *Appl. Organomet. Chem.* **2009**, *23*, 219-224.

BIOSENSOR ANALYSIS ON THE BASIS OF REDOX-ACTIVE FERROCENE COMPOUNDS

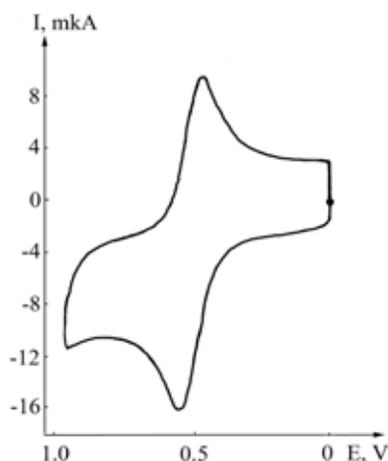
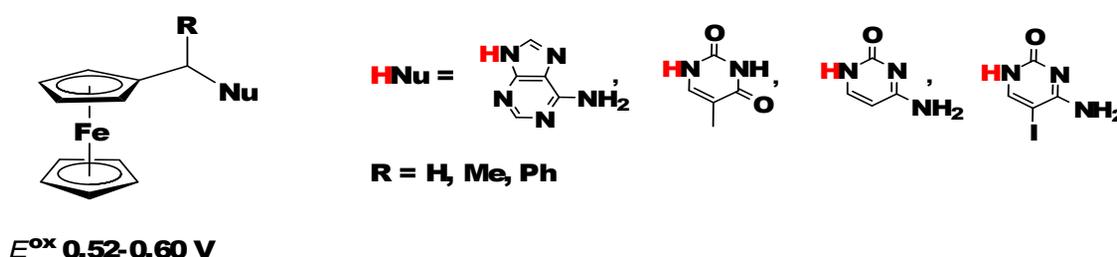
L.V. Snegur ¹, S.I. Zykova ^{1,2}, A.A. Simenel ¹, S.M. Peregudova ¹

¹A.N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds, Russian Academy of Sciences, 28 Vavilov St., 119991 Moscow, Russian Federation

²Russian Correspondence Institute of Textile and Light Industries, 38/2 Narodnoe Opol'tchenie St., 123298 Moscow, Russian Federation, svetlana-zykova@mail.ru

Ferrocene compounds have a wide range of application including biosensors, electrocatalysts, electro-optics apparatus, reference electrodes.

Preparative approaches for the synthesis of ferrocene-modified nucleobases were developed. The electrochemical properties of ferrocenylpurines and ferrocenylpyrimidines were studied by the method of cyclic voltamperometry using potentiostat PI-50-1.



The oxidation of these complexes was shown to be one-electron and reversible proceeding for ferrocene moiety of the molecule. The oxidation potentials for studied compounds are shifted in the positive field ($E^\circ 0.52-0.60 \text{ V}$) compared with that for ferrocene indicative the electron-acceptor effects of the substituents. These compounds can be used as biosensors for electrochemical determination of nucleic acids.

Fig.1. Cyclic voltammogram of ferrocenylethyl 5-iodocytosine (in DMFA solution with $0.1 \text{ M } [(n\text{-Bu})_4\text{N}]\text{PF}_6$, $c=2 \times 10^{-3}$).

This work was supported by the Russian Academy of Sciences (Presidium Program “Fundamental Sciences – for Medicine”), by the Department of Chemistry and Materials Science (Project OX-09), and by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR No 09-03-00535).

A.A. Simenel, E.A. Morozova, L.V. Snegur, S.I. Zykova *et al.*, Simple route to ferrocenylalkyl nucleobases. Antitumor activity in vivo, *Appl. Organomet. Chem.* **2009**, 23, 219-224.

ТИФА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАМЕТОКСИПИРИДАЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРОКСИДАЗЫ СОИ В КАЧЕСТВЕ МЕТКИ

Берлина А.Н.¹, Жердев А.В.¹, Дзантиев Б.Б.¹ и Сахаров И.Ю.^{2,3}

¹ *Лаборатория иммунобиохимии, ИНБИ РАН,*

119071, Москва, Ленинский проспект, 33

² *Кафедра химической энзимологии, Химический факультет*

МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, 1

³ *Кафедра химии РЭА им. Г.В. Плеханова, 115988, Москва, Стремянный переулок, 28*

Сульфаметоксипиридазин (СМП) принадлежит к группе антимикробных препаратов, широко используемых в медицине и ветеринарии. Установлено допустимое содержание сульфаниламидов: 100 мкг/кг в съедобных тканях и 100 мкг/л в молоке (для стран Евросоюза и США). Так что разработка чувствительных методов для определения сульфаниламидов в различных образцах является важным направлением.

Часто в качестве метки в иммуноанализе используется катионный изофермент *C* пероксидазы хрена (ПХ). Но хорошо известно, что стабильность анионных пероксидаз значительно выше. В своей работе мы использовали пероксидазу сои (ПС) (*Glycine max*), так как пока это единственная коммерчески доступная анионная пероксидаза.

Обычно используют колориметрическую детекцию в ИФА, но наиболее чувствительные наборы выпускаются с хемилюминесцентной (ХЛ) детекцией. Мы разработали непрямой тИФА СМП с ХЛ детектированием. При использовании ПХ в качестве метки предел обнаружения (ПО) составил 0,3 нг/мл. В случае использования ПС как альтернативной метки, ПО был 0,025 нг/мл. Также ХЛ сигнал при использовании ПС, в отличие от ПХ, остается стабильным долгое время. Мы разработали и описали ХЛ тИФА для определения СМП и применили для анализа в образцах молока.

ELISA FOR DETERMINATION OF SULFAMETHOXYPYRIDAZINE USING SOYBEAN PEROXIDASE AS A LABEL

Berlina A.N.¹, Zherdev A.V.¹, Dzantiev B.B.¹ and Sakharov I.Yu.^{2,3}

¹ *Laboratory of Immunobiochemistry, A.N. Bakh Institute of Biochemistry, Leninsky prospect 33, 119071 Moscow, Russia*

² *Chemical Enzymology Department, Faculty of Chemistry, M.V. Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 119991 Moscow, Russia.*

³ *Division of Chemistry, G.V. Plekhanov Russian Economic Academy, Stremyanny pereulok 28, 115998 Moscow, Russia*

The sulfamethoxyypyridazine (SMP) belongs to a group of antimicrobial agents that are intensively applied in livestock and poultry farming. The maximum residue limits for these substances were set to 100 µg/kg in edible tissues and 100 µg/L in milk (valid for the European Union and the United States). So it is important to develop sensitive method for the determination of these agents in different samples.

The cationic isoenzyme *C* of horseradish peroxidase (HRP-C) is often applied as a label in the immunoassay. But it is well known that the stability of anionic peroxidases is significantly higher. We used anionic soybean peroxidase (SbP) (*Glycine max*) in our work and it is only one commercially available anionic peroxidase.

Although the colorimetric detection is commonly used in ELISA, the most sensitive ELISA kits are

based on chemiluminescence (CL) measurement because of their higher sensitivity and lower detection limit. We have developed an indirect competitive ELISA with CL detection for determination of SMP in milk. Using HRP activity in CL ELISA the detection limit of SMP was 0,3 ng/mL. In the case of CL detection using SBP as a label the lower detection limit was 0,025 ng/mL. The kinetic investigation show that the CL signal is stable in the case of application of SBP, contrary to HRP, which signal in the same conditions falls dramatically. Herein, we described the development of CL ELISA for determination of SMP using SbP as an enzyme label. It was applied for measurement of SMP in samples of spiked milk.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ «ЗЕБРАФИШ» (DANIO RERIO) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Каширцева В.Н.

*Учреждение Российской Академии медицинских наук Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В. Н. Ореховича (ИБМХ РАМН),
119121, Москва, ул. Погодинская, дом 10*

Целью настоящего исследования явилось обоснование использования модели «зебрафиш» для оценки токсичности основных загрязнителей водной среды (пестицидов, ионов тяжелых металлов и т.п.).

В экспериментах использовали как взрослых особей, так и эмбрионов «зебрафиш» (*Danio rerio*). Наиболее информативными и показательными являются эксперименты на эмбрионах *Danio rerio*, которые наиболее чувствительны к воздействию токсикантов на стадии гастрюлы. Большое количество икры позволяет проводить масштабные исследования. Прозрачность оболочек эмбриона *Danio rerio* дает возможность визуально оценивать нарушения в развитии, благодаря хорошо охарактеризованным стадиям эмбриогенеза этой рыбки. С помощью модели «зебрафиш» можно определять: острую токсичность веществ, кардио- и эмбриотоксичность.

Опыты проводили по разработанным нами методикам в соответствии с рекомендациями международного протокола (OECD). Икру инкубировали в планшетах по 1 икринке на 2 мл среды. Для проведения исследований на токсичность были выбраны наиболее распространенные загрязнители водной среды (пестициды и ионы тяжелых металлов). Каждые 24 часа фиксировали возможные патологические изменения. Визуальную оценку проводили при помощи микроскопа со встроенной цифровой камерой.

На основании проведенных экспериментов можно сделать заключение, что эмбрионы *Danio rerio* представляют собой удобную модель для определения острой, кардио- и эмбриотоксичности различных токсикантов, оказывающих вредное воздействие на организм позвоночных.

APPLYING DANIO RERIO MODEL FOR STUDYING BASIC WATER POLLUTANTS TOXICITY

V. Kashirtseva

*Orekhovich Institute of Biomedical Chemistry of RAMS,
10 Pogodinskaya Str. 119121 Moscow, Russia*

The main goal of our research was to prove that zebrafish model may be used for studying toxicity of main water pollutants including pesticides, heavy metal ions, etc.

Either adult fishes or their embryos have been used in our tests. Danio rerio's embryos employing tests are more sensitive due to toxic action at gastrulation phase. Large obtainable embryos amount permits to carry out multiple researches. Chorion transparency is good for estimating development defects visually because all the phases of Danio rerio's embryonic development have been studied well. You may study acute, chronic, cardiac and embryotoxicity using zebrafish model.

We've carried out our tests using self-created protocols according to the appropriate OECD recommendations. Embryos were incubated in 24-well microtiter plates with 1 embryo in 2 ml of tested solution of a pesticide or a heavy metal ion. Each 24 hours all the toxic effects were recorded. Embryos were visually studied using a microscope with a digital camera built-in.

According to test results we made a conclusion that Danio rerio's embryos are a good model for studying different types of toxic action made by pollutants capable to hurt bodies of vertebrate organisms.

**КРУГЛЫЙ СТОЛ.
SEMINAR****СВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ
RELATIONSHIP BETWEEN ECOLOGY AND EPIDEMIOLOGY****УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS****ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ БЕШЕНСТВА В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА****Крюков С.В.¹, Иванов В.С.², Рахманин П.П.³, Соловьев Б.В.³, Мельник Н.В.³**¹ *РОАО «Росагробпропром»*² *ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»*³ *ОАО «Институт биотехнологий ветеринарной медицины»*

Бешенство – заболевание общее для человека и животных, при развитии клинических признаков смертельное в 100% случаев, в условиях мегаполисов при постоянно увеличивающемся количестве бездомных и домашних собак и кошек, других видов животных помимо медицинского и ветеринарного аспектов становится важнейшей экологической и социальной проблемой, не смотря на достаточно значительные объёмы профилактических мероприятий.

В целом по Российской Федерации в настоящее время сохраняется опасность распространения бешенства среди животных. В связи с имеющейся тенденцией к расширению территории распространения заболевания и четкой корреляцией между распространением заболевания среди диких и бездомных животных и заболеваемостью домашних и сельскохозяйственных животных обстановка по бешенству остается сложной и опасной.

По данным Роспотребнадзора в многолетней динамике заболеваемости животных в России (лисицы, енотовидные собаки, волки, кошки, собаки и крупный рогатый скот) отмечается выраженная тенденция к росту со средним темпом 10% ежегодно. В последние годы инфекцию регистрировали в 63-х субъектах страны.

Для специфической профилактики бешенства сельскохозяйственных и домашних животных в России были разработаны, производятся и применяются высокоэффективные отечественные инактивированные вакцины, а для пероральной иммунизации диких плотоядных животных – вакцина «Оралрабивак», содержащая живой аттенуированный штамм вируса бешенства. Применение этих препаратов позволило в регионах с поголовной вакцинацией полностью предупредить вспышки заболевания.

По ориентировочным данным численность домашних кошек в Москве составляет 3 млн голов, домашних и бродячих собак более 1 млн. голов. Однако в текущем году в Москве предполагается вакцинировать лишь 15 тысяч собак и 5 тысяч кошек.

Ожидать или гарантировать ликвидацию угрозы вспышек бешенства собак и других видов животных, угрозы укусов и заболевания людей в Москве при минимизированных объемах плановой (особенно при фактических случаях бешенства в разных районах Москвы) вакцинации чрезвычайно сложно. При этом остаются нерешенными социально-психологические и нравственно-этические проблемы, проблемы экологии. Для решения проблем необходимо планировать и выделять финансовые средства, как на стерилизацию бездомных собак, так и на разработку, организацию производства и применения высокоэффективных безопасных вакцин для стопроцентной вакцинации

бездомных собак, домашних собак и кошек, а также на проведение профилактических мероприятий и работ по электронной идентификации (с помощью микрочипов) всего поголовья домашних собак и кошек и популяции бродячих собак для обеспечения реального учета и дальнейшего планирования мероприятий.

RABIES PREVENTION PROBLEMS IN CONDITIONS OF THE MEGAPOLIS

Kryukov Sergey¹, Ivanov Vladimir², Rakhmanin Pavel³, Solovyev Boris³, Melnik Nicolay³

¹ *“Rosagrobioprom” JSC,*

² *«All Russia Research and Technology Institute of Biological Industry» SRI*

³ *«Institute of biotechnologies in veterinary medicine» JSC*

Rabies is a constitutional disease for humans and animals. In case of the progression of clinical signs it's lethal in 100 percent of cases. Under the conditions of megapolis with constantly increasing quantity of homeless and domesticated dogs and cats and other kinds of animals, rabies becomes a major ecological and social problem, besides medical and veterinary aspects and despite fairly appreciable preventive actions.

The danger of rabies spread among animals remains now countrywide in Russia. The situation with rabies remains difficult and dangerous in connection with present tendency to territorial expansion of spread of disease and clear correlation between spread of disease among wild and homeless animals and disease of domesticated and farm animals.

According to the information of Russian Federal Consumer Rights Protection and Human Health Control Service in long-term dynamics of animals disease incidence in Russia (foxes, raccoon dogs, wolves, cats, dogs and cattle) expressed tendency to growth with an average rate of 10 % annually is marked. In the last few years this infection was registered in 63 constituent units of the country.

For specific rabies prevention of farm animals and pets in Russia highly effective domestic inactive vaccines have been developed, produced and applied. For oral immunization of wild carnivorous animals is used vaccine “Oralrabivak” containing live attenuated strain of rabies virus. Administration of these preparations has allowed in regions with mass vaccination completely to prevent the disease outbreaks.

According to estimations now in Moscow live 3 million domesticated cats and more than 1 million domesticated and wild dogs. However during the current year in Moscow it is planned to vaccinate only 15 thousand dogs and 5 thousand cats.

It is extremely difficult to expect or to guarantee the liquidation the danger of rabies disease outbreak of dogs and other kinds of animals, danger of bites and diseases of people in Moscow while minimized size of planned vaccination (especially with actual rabies cases in different districts of Moscow). Thus there are unsolved socially-psychological and moral-ethical problems, problems of ecology. For the problems solution it is necessary to plan and allocate financial assets both for sterilization of strays and pets and for developing, organization of production and administration of highly effective safe vaccines for absolute vaccination of stray dogs, pets, and also for carrying out some preventive actions and works focused on electronic identification (by means of microchips) of all livestock of pets and population of strays for the maintenance of the real account and the further planning of actions.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВАКЦИН В РОССИИ

Красильников И.В.

Научно-производственное объединение “МИКРОГЕН” Минздрава России

На протяжении всей жизни современный человек связан с иммунопрофилактикой, начиная от первых часов появления на свет и завершая вакцинацией от гриппа в преклонном возрасте.

Со времен получения первых вакцин Луи Пастера до настоящих разработок новых вакцинных препаратов смысл иммунопрофилактики не изменился, изменились лишь сами вакцинные препараты.

После двадцатилетнего забвения “живых вакцин”, в основе которых лежит применение аттенуированных штаммов вирусов или бактерий, у разработчиков вновь возник интерес к ним, как к вакцинам, обеспечивающим появление не только гуморального, но и клеточного иммунитета по отношению к природным возбудителям. Основное отличие от прежних живых вакцин заключается в использовании новых субстратов для размножения аттенуированных агентов и освобождение от балластных веществ, в частности, от посторонних белков, в результате чего вакцины становятся более безвредными и ареактогенными. Соответственно этой тенденции были усовершенствованы технологии получения таких детских вакцин как гриппозная, коревая, полиомиелитная, коклюшный антиген.

Интенсивно развиваются исследования по получению “химерных” конструкций на основе непатогенного вируса, поверхностный белок которого несет основные антигенные детерминанты патогенного вируса. В настоящее время одна из таких вакцин к вирусу Денге проходит третью фазу клинических испытаний.

Продолжаются исследования по разработке ассоциированных и комбинированных вакцин, применение которых направлено на снижение количества прививок у детей. В качестве примера можно привести трехвалентную ассоциированную вакцину паротит-корь-краснуха, которая широко используется в практике здравоохранения и вакцины “АКДС-Геп В-Хем.”

При разработке инактивированных вакцин исследователи широко используют современные технологии выделения и очистки антигенов для снижения реактогенных свойств новых препаратов. Очистка антигена также дает возможность стандартизации дозы введения. Например, в вакцине “Энцефир” введен контроль, определяющий содержание инактивированного вируса клещевого энцефалита в иммунизирующей дозе.

Продолжают развиваться технологии получения молекулярных вакцин, в основе которых используются антигены, полученные генно-инженерными способами или методами пептидного синтеза в виде антигенных детерминант. Такие вакцины считаются наиболее безвредными, но и наиболее дорогими. Это наглядно видно на примере вакцин против папилломы, гепатита А и субъединичных гриппозных вакцин.

Важным компонентом инактивированных и молекулярных вакцин является использование носителей, обладающих адъювантными и иммуномодулирующими свойствами. Такие носители способны повысить иммунный ответ на введение низкомолекулярных антигенов и понизить вакцинирующую дозу антигена. Это обстоятельство оказалось особенно важным при создании вакцин против пандемического вируса гриппа.

Приведенные примеры успешных разработок новых вакцин свидетельствуют о необходимости индивидуального подхода к созданию каждого препарата. Следует также помнить, что в зависимости от возбудителя инфекции возможно применение вакцин с различными свойствами для возможности иммунизации детей и взрослых с различными дефектами иммунной системы.

ПОСТЕРЫ POSTERS

ИЗУЧЕНИЕ *CHLORELLA SP.* И ИХ ВИРУСОВ КАК МОДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОТИВОВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Агеевец В.А., Квитко К.В.

Биолого-почвенный факультет СПбГУ, Россия

199034, Санкт-Петербург Университетская наб. д.7-9

Данное исследование ставит своей целью продолжить разработку метода первичного тестирования противовирусных препаратов на системе «альгофаги - водоросль» (Агеевец и др., 2008). Используются эндосимбиотические *Chlorella sp.* и альгофаги *PBCV* и *ATCV* группы *Chlorovirus* (Van Etten, Graves 2008). Цикл развития этих вирусов занимает 6-8 часов и заканчивается полным разрушением клетки хлореллы. Использование этих объектов обусловлено тем, что группа *Chlorovirus* является близкой к вирусам-патогенам человека (*Adenoviridae, Herpesvirales, Poxviridae, Papillomaviridae*). Основной целью исследования является изучение влияния противовирусных препаратов на процесс разрушения инфицированных клеток хлорелл. В качестве агента использован противогерпесный препарат Ацикловир. Падение замедленной флуоресценции (ЗФ), зарегистрированное флуориметром «Фотон-9» (Григорьев Ю.С.), свидетельствует о деградации функций хлоропласта, что сопряжено с репликацией вируса. Анализируя динамику ЗФ как критерий лизиса хлорелл, установлено, что Ацикловир оказывает ингибирующее воздействие не только на репликацию герпеса, но и на вирусы хлорелл. Метод оценки действия препарата по динамике ЗФ позволяет быстро оценить антивирусные и цитотоксические эффекты тестируемого вещества, а также корреляцию с концентрациями препаратов. Есть основания предполагать, что система «альгофаг - водоросль» может быть использована для определения активности разрабатываемых антивирусных препаратов и их скрининга, а также моделирования процессов клеточно-вирусных взаимодействий.

1. Агеевец В.А., Гордя Н. А., Квитко К.В. //Матер. IV Молодёжной конф. «Актуальные аспекты современной микробиологии». М. 2008. С. 54-55.
2. Григорьев Ю.С. <http://www.lan.krasu.ru/depts/bio/ecotox/foton9.html>
3. Van Etten, J. L. and M.V. Graves (2008). Phycodnaviruses. In: Encyclopedia of Virology. III. Elsevier, Oxford. p. 116-125

STUDYING OF CHLORELLA SP. AND THEIR VIRUSES AS A MODEL SYSTEM TO TEST ANTIVIRAL DRUGS

V.A. Ageevets, K.V. Kvitko

Soil and Biology faculty of SPbGU, Russia,

199034, Saint-Petersburg Universitetskaya nab. 7-9

Purpose of the study is further develop the method of initial testing of antiviral drugs on the system «algophage – alga» (Ageevets et al., 2008). The symbiotic *Chlorella sp.* and algophage *PBCV* and *ATCV*, group of *Chlorovirus sp.* were used (Van Etten, Graves, 2008). The life cycle of these viruses takes 6-

8 hours and ends with the complete destruction of *Chlorella* cell. Use of these objects due to the fact that the group of *Chlorovirus* is closed to viruses of human pathogens (*Adenoviridae*, *Herpesvirales*, *Poxviridae*, *Papillomaviridae*). The main purpose is to study the effects of antiviral drugs on the process of destruction of infected *Chlorella* cells. Antih herpes drug Aciclovir was used as an agent. The fall of delayed fluorescence (**DF**) was registered by «Foton 9» (Grigorjev U.S.) and showed the degradation functions of chloroplast that involves the replication of the virus. Analyzing the dynamics of **DF** as a criterion of lysis of *Chlorella* cells, found that acyclovir has inhibitory effects not only on the replication of herpes, but also on the *Chlorella* viruses. The method of evaluation of the drug on the dynamics of **DF** can quickly assess the antiviral and cytotoxic effects of test substances, as well as the correlation with the concentrations of drugs. There is the reason to assume that the system “algophage – alga” could be used to determine the activity of antiviral drugs being developed and screening, as well as modeling of cell-virus interactions.

1. Ageevets V.A. Gordja N. A. Kvitko K.V. //Materials of IV youth conf. “Actual aspects of modern microbiology”. М. 2008. P.54-55
2. Grigoriev U.S. <http://www.lan.krasu.ru/depts/bio/ecotox/foton9.html>
3. Van Etten, J. L. and M.V. Graves (2008). Phycodnaviruses. In: Encyclopedia of Virology. III. Elsevier, Oxford. p. 116-125.

СИНТЕЗ СУЛЬФОПРОИЗВОДНЫХ ДИМЕРНЫХ АНАЛОГОВ ИНОЗИТСОДЕРЖАЩИХ ФОСФОЛИПИДОВ

Баранова Е.О., Шастина Н.С.

*Московская Государственная академия тонкой химической технологии
им. М.В. Ломоносова, 119571, Москва, просп. Вернадского, 86*

Первая стадия вирусного жизненного цикла – процесс проникновения в клетку – представляет многообещающую цель для разработки терапевтических препаратов. К соединениям, способным экранировать функциональные компоненты клеток и вирусные гликопротеины, тем самым блокируя внедрение вируса в клетку-мишень, относят полианионные агенты. Сульфосодержащие соединения как полимерной природы, так и низкомолекулярные, хорошо проявили себя в качестве ингибиторов вирусной адсорбции. Однако наряду со многими достоинствами полианионы обладают значительным недостатком – низкой биодоступностью, связанной с их полярностью. Введение гидрофобных фрагментов в анионсодержащие соединения может способствовать увеличению их сродства к биологическим мембранам и позволит им за счет более специфического связывания с рецепторными участками и/или их лигандами проявлять высокую ингибирующую активность.

Для поиска эффективных ингибиторов проникновения вируса в клетку нами были исследованы подходы к получению сульфатов димерных аналогов природных инозитсодержащих фосфолипидов на базе матрицы, позволяющей варьировать расположение и количество отрицательно заряженных групп, с целью поиска ингибиторов проникновения вируса в клетку. Для этого сначала проводили селективное удаление бензоильных или ортоэфирных групп полностью замещенного димерного инозита. Последующее сульфатирование промежуточных полигидроксильных производных с использованием комплекса серная кислота – уксусный ангидрид в пиридине и снятие защитных групп позволило получить целевые анионсодержащие соединения.

Исследование зависимости противовирусной активности полученных сульфатов от количества и региорасположения отрицательно заряженных групп может способствовать конструированию и синтезу новых эффективных ингибиторов вирусной адсорбции.

SYNTHESIS OF SOLFO DERIVATIVES OF INOSITOL CONTAINING PHOSPHOLIPIDS DIMER ANALOGUES

Baranova E.O., Shastina N.S.

*Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology,
Pr. Vernadskogo 86, Moscow, 119571 Russia*

The first stage of virus life cycle, entry process, is a promising target for development of antiviral agents. Among compounds that can block functional components of cells or virus glycoproteins are polyanion agents. Sulphate containing compounds (both polymers and small molecules) are well known as viral adsorption inhibitors. However along with numerous advantages polyanions have important demerit, namely low bioavailability on account of their polarity. Introduction hydrophobic fragments into anion containing compounds may lead to the increase in their affinity with biomembranes and inhibitor activity by means of more specific interactions with receptors and/or their ligands.

For the purpose of finding potent virus entry inhibitors we investigated synthetic pathways to the obtaining sulphates of dimer analogues of naturally occurring inositol containing phospholipids on basis of structure allowing to vary position and amount of sulphate groups. Initially selective removal of benzoyl or orthoformiate groups of fully substituted inositol dimer was carried out. Following sulfation of the polyhydroxylic intermediates using sulfuric acid – acetic anhydride complex in pyridine and cleavage of protecting groups led to target anion agents.

Studying dependence of obtained sulphates antiviral activity on amount and regioposition negatively charged groups may contribute to design and synthesis of new effective virus adsorption inhibitors.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ НА ОБРАЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ АУТОИНДУКТОРОВ

Готовцева В.Ю.¹, Бибикова М.В.²

*¹Московский государственный университет инженерной экологии,
105066, г. Москва, улица Старая Басманная, 21/4*

*²Государственный научный центр антибиотиков,
117105, Москва, Нагатинская ул., За*

Исследования в микробиологии последних лет показали взаимосвязь у бактерий продукции аутоиндукторов (АИ), определяющих регуляцию плотности популяции (кворум сенсинг), с их способностью к синтезу факторов вирулентности и образованию межклеточных структур (биопленок).

Микроорганизмы при образовании биопленок выделяют липиды (рамнолипиды), определяющие устойчивость биопленок. Исходя из этого, нами была проведена оценка влияния гипополипидемических соединений, продуцируемых актиномицетами на экспрессию факторов вирулентности ряда бактерий. В работе исследовали нативные растворы и мицелиальные экстракты из 16 культур актиномицетов. На первом этапе работы было изучено их влияние на образование пигмента культурой *Chromobacterium violaceum* 026, синтез которого определялся наличием в среде АИ ацил-гомосеринлактона (АНЛ). Способность к образованию ИБАИ проявили 11 штаммов (69%), что значительно превышает количество отбираемых продуцентов ИБАИ при рутинном скрининге.

Далее оценивали способность отобранных соединений ингибировать факторы вирулентности

бактерий. В качестве тест-культуры на образование биопленок использовали клинический штамм *Pseudomonas aeruginosa* 71. Было отобрано 4 препарата, один из которых подавлял образование биопленок на 18% по отношению к контролю. Также была изучена способность отобранных экстрактов ингибировать образование пиоцианина штаммом *P. aeruginosa* 71. На этой модели было отобрано 2 штамма. Способность к ингибированию протеаз, была выявлена у большинства исследованных культур.

В процессе работы из 16 штаммов, продуцирующих гипополипидемические соединения, было отобрано 6 штаммов, способных подавлять образование биопленок и ингибировать факторы вирулентности бактерий, что позволяет рассматривать их как перспективные препараты для дальнейшей разработки в качестве средств химиотерапии.

INFLUENCE OF NATURAL COMPLEX COMPOUNDS WITH HYPOLIPIDEMIC ACTIVITY ON FORMATION OF BACTERIAL AUTOINDUCERS

Gotovtseva V.¹, supervisor of studies Bibikova M.²

¹Moscow State University of Environmental Engineering,
105066, Moscow, Staraya Basmannaya st., 21/4

²National Research Centre of Antibiotics, 117105, Moscow, Nagatinskaya st., 3a

In work we've been researching native solutions and mycelium extracts of 16 actinomycete cultures, which showing hypolipidemic properties. At the first stage of work has been studied their influence on formation of a pigment by culture *Chromobacterium violaceum* 026 which synthesis is connected with presence in the medium of autoinducers N-Acyl Homoserine Lactones (AHL). It has been established that 4 strains formed inhibitors of bacterial autoinducers both in native solution, and in mycelium; 6 strains formed only extracellular inhibitors, and one strain produced only intracellular inhibitors. Thus, from 16 investigated strains ability to formation inhibitors have shown 11 strains (69%) that considerably exceeds quantity of selected producers inhibitors at routine screening.

Further we estimated ability of the selected connections to inhibit virulence factors of bacteria. As test culture on formation of biofilms we used clinical strain *Pseudomonas aeruginosa* 71. 4 preparations one of which suppressed formation of biofilms on 18% in relation to the control have been selected.

At a following stage ability of the selected extracts to inhibit formation of pyocyanine by *Pseudomonas aeruginosa* 71 has been studied. On this model it has been selected 2 strains.

The ability of studied strains to inhibit protease has been revealed at the majority of the investigated cultures. The greatest activity is established at 5 strains.

In the course of work from 16 strains, producing hypolipidemic connections we selected 6 strains which capable to suppress formation of biofilms and, in lower concentration, inhibit virulence factors of bacteria that allows to consider them as perspective preparations for the further working out as chemotherapy means.

ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМ ИЗ КАРДИОЛИПИНА НА РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS H37RV IN VITRO

Микулович Ю.Л.¹, Смирнова Д.И.¹, Андреевская С.Н.², Смирнова Т.Г.², Жогина Ю.А.¹, Сорокоумова Г.М.¹, Черноусова Л.Н.², Селищева А.А.³, Швец В.И.¹

¹ *Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571, Москва, проспект Вернадского, д. 86*

² *Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза РАМН, 107564, Москва, Яузская аллея, д. 2*

³ *Биологический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы, д. 1*

По данным ВОЗ каждый год заболевает туберкулезом (ТБ) 9 миллионов человек, около 2 миллиардов человек (то есть каждый третий) заражено им. В России очень высок процент больных ТБ с резистентными формами, который составляет 11% от числа впервые заболевших.

В настоящей работе исследовали рост и жизнеспособность *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv (МБТ) *in vitro* при культивировании в жидкой среде Дюбо, содержащей различные концентрации (от 50 мкг/мл до 750 мкг/мл) фосфолипида кардиолипина (КЛ), добавленного в виде больших одноламеллярных везикул (БОЛВ), в автоматизированной системе ВАСТЕС MGIT960, подсчетом колоний на плотной питательной среде (агар Дюбо) после пересева культуры, экспонировавшейся с препаратом в жидкой питательной среде, по выявлению ДНК МБТ методом количественной ПЦР в реальном времени и микроскопией мазков культуры МБТ, окрашенных по методу Мурохашаи. Обнаружили, что добавление КЛ в среду культивирования приводит к гибели *M. tuberculosis* H37Rv. При этом его действие является дозозависимым, и при малых концентрациях КЛ (50 мкг/мл) жизнеспособность микобактерий сохраняется, а концентрации КЛ 500 мкг/мл и 750 мкг/мл приводят к полному подавлению роста и гибели клеток МБТ.

Анализируя полученные результаты, можно предположить, что гибель микобактерий под действием больших концентраций КЛ обусловлена влиянием КЛ или его метаболитов на ферментативные системы микобактерии либо проявлением КЛ или его продуктами деструкции детергентного действия, приводящего к нарушению целостности клетки и последующему ее автолизу.

Работа проведена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» Федерального агентства по образованию (ГК№2277).

THE INFLUENCE OF CARDIOLIPIN LIPOSOMES ON GROWTH AND SURVIVAL OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS H37RV IN VITRO

Mikulovich J.L.¹, Smirnova D.I.¹, Andreevskaya S.N.², Smirnova T.G.², Zhogina J.A.¹, Sorokoumova G.M.¹, Shvets V.I.¹, Chernousova L.N.², Selishcheva A.A.³

¹ *M.V. Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology, 119571, Moscow, Vernadsky prospectus, 86*

² *Central TB Research Institute of the Russian Academy of Medical Sciences, 107564, Moscow, Yauzskaya alley, 2*

³ *Biological Faculty of M.V. Lomonosov Moscow State University, 119992, Moscow, Leninskie gory, 1*

According to the World Health Organization (WHO) data 9 million people per year develop active forms of tuberculosis (TB), and 2 billion people (i.e. one third of the world population) carry latent TB infection. There is the high rate of patients with tuberculosis-resistant forms in Russia and it is estimated as 11% of the quantity of first infected.

The growth and survival of *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv was investigated in the research when it had been grown in liquid Dubo's medium containing different concentrations of cardiolipin (from 50 microgram/ml to 750 microgram/ml), which was added as large unilamellar vesicles, in automatized system BACTEC MGIT960, by calculation of colonies after reinoculation of *M. tuberculosis* on solid growth medium, quantitative real time PCR and Murohashi staining method. Introduction of cardiolipin into growth medium is found to result in *M. tuberculosis* H37Rv death. At the same time the influence of cardiolipin depended on its concentration. Mycobacteria survived at low cardiolipin concentration and stopped to grow and died at high cardiolipin concentrations (500 and 750 microgram/ml).

Analyzing data obtained, Mycobacteria death under cardiolipin high concentrations conditions is suggested to be caused by either cardiolipin or its metabolic influence on mycobacterial enzymatic systems or cardiolipin and its decomposition products detergent activity leading to cell destruction and following cell autolysis.

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКА УГЛЕРОДА НА УСТОЙЧИВОСТЬ МИКОБАКТЕРИЙ К ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Назарова Е.В.¹, Жогина Ю.А.¹, Морозова Н.С.¹, Шлеева М.О.², Сорокоумова Г.М.¹, Селищева А.А.³, Капрельянц А.С.², Швец В.И.¹

¹Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571 Россия, Москва, проспект Вернадского, д. 86

²Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 119071 Россия, Москва, Ленинский проспект, д. 33, стр. 2

³Биологический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991 Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12

Туберкулез представляет огромную угрозу для населения мегаполисов за счет способности внутриклеточного возбудителя инфекции *M. tuberculosis* сопротивляться действию иммунной системы организма хозяина и переходить в покоящееся состояние, наличия у микобактерии резистентности к препаратам.

В настоящей работе была исследована культура *M. smegmatis*, используемая в качестве модели *M. tuberculosis*, выращенная на двух различных средах: на стандартной среде Sauton (контроль), где основным источником углерода является глицерин, и на модифицированной среде Sauton (mSauton), где глицерин был полностью заменен на фосфатидилхолин. В последнем случае моделировались условия, при которых микобактерия находится внутри фагосомы инфицированного макрофага, где в качестве источника углерода использует жирные кислоты фосфолипидов (ФЛ) хозяина. Было показано, что при росте на mSauton чувствительность *M. smegmatis* к противотуберкулезному препарату (ПТП) рифабутину снижается в два раза. Для объяснения полученных результатов было изучено изменение состава клеточной стенки, определен липидный состав данных образцов.

Показано, что соотношение белок/липид больше в два раза у клеток, культивируемых на mSauton по сравнению с контролем. Методом адсорбционной хроматографии липиды были разделены на три класса: ФЛ, гликолипиды и нейтральные липиды (НЛ). Существенные различия в

составе были обнаружены в классе НЛ. Исследование миколовых кислот методом ВЭЖХ выявило значительные различия в их составе.

Интересно, что полученные при культивировании на mSauton формы микобактерий по своим характеристикам (липидный состав, антибиотикоустойчивость) похожи на описываемые ранее покоящиеся формы *M. smegmatis* [1].

Можно сделать вывод, что условия культивирования определяют липидный состав микобактерий, в частности, состав миколовых кислот, и чувствительность к ПТП.

1. Е.Г.Салина, Ю.А.Жоги́на, М.О.Шлеева и др.// Биохимия, 2010, т. 75, вып. 1, стр. 88-98

THE INFLUENCE OF CARBON SOURCE ON ANTITUBERCULOUS DRUG RESISTANCE OF MYCOBACTERIA

Nazarova E.V.¹, Zhogina Y.A.¹, Mrozova N.S.¹, Shleeva M.O.², Sorokoumova G.M.¹, Selischeva A.A.³, Kaprelyants A.S.², Shvets V.I.¹

¹*M.V.Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology, 119571 Russia, Moscow, prosp. Vernadskogo, 86*

²*A.N. Bach Institute of Biochemistry of Russian Academy of Science, 119071 Russia, Moscow, Leninskii prosp., 33/ 2*

³*Faculty of Biology, M.V.Lomonosov Moscow State University, 119991 Russia, Moscow, Leninskie gori, 1/12*

Tuberculosis poses a great threat to megapolis population because of the ability of intracellular infectious agent *M. tuberculosis* to resist host immune system influence and to converse into dormant form, and also because of the existence of mycobacteria drug resistance.

The present report describes the culture of *M. smegmatis* used as *M. tuberculosis* model cultivated in two different growth media: conventional medium Sauton (control) which has glycerol as the main carbon source, and modified medium Sauton (mSauton) wherein glycerol was completely replaced by phosphatidylcholine. In the latter instance the conditions were modeled similar to that mycobacteria meets inside of the infected macrophage phagosome where this pathogen uses host phospholipids fatty acids as the main carbon source. Antituberculous drug rifabutin susceptibility of *M. smegmatis* was shown to decrease twice in case of growing in mSauton. In order to explain involved effect the alteration of the cell wall composition of *M. smegmatis* and lipid composition were investigated.

It was demonstrated that the ratio between protein and lipid is twofold for the cells cultivated in mSauton as compared to control. Lipids were divided into three classes: phospholipids, glycolipids and neutral lipids by applying of the adsorption chromatography method. Essential distinctions in composition were detected in neutral lipids class. Analysis of mycolic acids by high performance liquid chromatography showed significant differences in their composition.

It is notable that the mycobacteria forms obtained by cultivation in mSauton have similar features (lipid composition, antibiotic resistance) with previously described dormant forms *M. smegmatis* [1].

It may be concluded that cultivation conditions determine lipid composition of mycobacteria particularly mycolic acids composition as well as antituberculous drug sensitivity.

1. E.G.Salina, Yu.A.Zhogina, M.O.Shleeva, et al.//Biochemistry (Moscow), 2010, Vol. 75, No. 1, pp. 72-80.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ И АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С РАССТРОЙСТВАМИ АДАПТАЦИИ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА

Подчуфарова Д.Е., ¹Сарманова З. В., Фаткуллина Л.Д., ¹Клюшник Т.П., Бурлакова Е.Б.

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,

119334, Москва, ул. Косыгина, 4; e-mail: biochemic83@yandex.ru

¹Научный центр психического здоровья РАМН,

В настоящее время состояние здоровья жителей больших городов вызывает большую тревогу. Стрессовые ситуации в таких мегаполисах возникают ежедневно и постепенно подрывают физическое и психическое здоровье человека. Все большее распространение приобретают такие психические нарушения как расстройства адаптации, которые являются реакцией на отчетливо обнаруживаемый психосоциальный стресс. Такие реакции могут развиваться не только у лиц с расстройствами личности или органическими поражениями нервной системы, но и у психически здоровых лиц, причем преимущественно подросткового возраста. Поэтому изучение патогенеза этих нарушений у подростков в мегаполисах приобретает особую значимость. В подростковом отделении МКПБ № 15 у пациентов с расстройствами адаптации (умственная отсталость с нарушениями поведения, органические психические расстройства, аффективные расстройства настроения, психогении, ранний алкоголизм) были изучены показатели окислительного стресса и иммунологические характеристики, связанные с функционированием нервной системы. Обнаружено усиление окислительного стресса в крови больных - увеличение гемолиза эритроцитов и содержания продуктов ПОЛ. Также происходит увеличение в плазме крови уровня аутоантител к нейроантигенам, что свидетельствует об аутоиммунном характере заболеваний, и повышенная продукция факторов, ассоциированных с воспалительными реакциями, что говорит о нарушении проницаемости гематоэнцефалического барьера у этих больных. Полученные результаты ясно свидетельствуют о вовлеченности окислительных и иммунных реакций в патогенез расстройств адаптации у подростков, что может служить основанием для рассмотрения вопроса о включении иммуотропных препаратов и антиоксидантов в комплексную терапию этих патологических состояний.

IMMUNOLOGICAL AND ANTIOXIDANT STATUS OF PATIENTS WITH ADJUSTMENT DISORDER IN MEGACITIES

Podchufarova D.E., ¹Sarmanova Z.V., Fatkullina L.D., ¹Kluschnik T.P., Burlakova E. B.

Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Moscow, Russia;

¹Scientific center of mental health RAMN,

4, Kosygin Street, Moscow, 119334, Russia; e-mail: biochemic83@yandex.ru

Currently, the health of the inhabitants of large cities is alarming. Stressful situations in big cities are daily happen and they are gradually undermining the physical and mental human health. There is becoming increasingly common mental disorders such as adjustment disorder, which are response to clearly detectable psychosocial stress. Such reactions may develop not only in individuals with personality disorders or with organic defeats of the nervous system, but also in mentally healthy individuals, predominantly teenagers. Therefore the study of the pathogenesis of these disorders among adolescents in large cities acquires the particular significance. In the adolescent department of the Moscow Clinical Psychiatric Hospital № 15 indicators of oxidative stress and immunological characteristics features associated with the functioning

of the nervous system in patients with adjustment disorders (mental retardation with behavior disorders, organic mental disorders, affective mood disorders, early alcoholism) were examined. The increasing oxidative stress in blood of patients – the increasing hemolysis of red blood cells and increasing the lipid per oxidation products content was found. Also there was determined an increase in plasma level of autoantibodies to neuroantigens, that indicate the autoimmune nature of diseases, and an increase production of factors associated with inflammatory reactions, showing a violation of the permeability of the blood-brain barrier in these patients. These results clearly show the involvement of oxidative and immune responses in the pathogenesis of adjustment disorder in adolescents that may warrant consideration for inclusion immunotropic drugs and antioxidants in the complex therapy of these pathologies.

ЭФИРНОЕ МАСЛО ЧАБЕРА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ОТ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Воробьёва А.К., Фаткуллина Л.Д., Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Бурлакова Е.Б.

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН;

119334, Москва, ул. Косыгина, 4. e-mail: vorobyova.85@mail.ru

Постоянное ухудшение экологической обстановки мегаполисов является значительным фактором риска для развития множества патологических состояний, на первом месте из которых стоят онкологические заболевания. Поэтому крайне важным является поиск новых препаратов, снижающих риск возникновения опухолей. Известно, что летучие эфирные масла (ЭМ) растительного происхождения, обладая антиоксидантным действием и крайне низкой токсичностью, способны уменьшать действие вредных факторов окружающей среды на организм. Так, было найдено, что длительный прием эфирного масла чабера увеличивал среднюю продолжительность жизни мышей со спонтанным лейкозом на 20%. В связи с этим мы изучили *in vivo* влияние ЭМ чабера *Satureja hortensis L.*, добавляемого в питьевую воду в концентрации 0,15 мг/л, на параметры окислительного стресса у мышей высокоракетной линии АКР. В контрольной группе лейкозные мыши пили обычную воду. Найдено, что прием ЭМ приводил к снижению степени гемолиза и количества ТБК-активных продуктов ПОЛ, а также влиял на структурное состояние (микровязкость) липидов в мембранах эритроцитов. Применение ЭМ чабера стабилизировало соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, что свидетельствовало о сохранении антиоксидантного статуса мышей на высоком уровне. Таким образом, нами впервые получены результаты, позволяющие говорить о том, что ЭМ чабера является перспективным средством для защиты организма от окислительного стресса при развитии злокачественных новообразований. Поскольку летучие ЭМ являются естественными компонентами природных экосистем, обогащение ими среды обитания человека позволит положительно воздействовать на функциональные системы организма с профилактической или лечебной целью, что крайне важно в условиях мегаполисов.

SAVORY ESSENTIAL OIL AS A PROMISING AGENT FOR ORGANISM PROTECTION AGAINST ONCOLOGICAL DISEASES

Vorobyova A.K., Fatkullina L.D., Misharina T.A., Terenina M.B., Burlakova E.B.,

Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS; 4 Kosygin Street, Moscow, 119334 Russia;

E-mail: vorobyova.85@mail.ru

Continuous deterioration of ecological situation of megacities is noticeable risk factor for the development of many reported disorders and oncological diseases are high on the list. This is the urgent reason for searching novel drugs that reduce risk of tumors. It is well known that the volatile essential oils of plant extraction, possessing antioxidant activity and very low toxicity, are able to decrease the effects of unfavorable environmental conditions.

So it was found that long-term ingestion of savory essential oil led to increased value of average life span in 20%. In this regard we studied the in vivo effect of savory essential oil *Satureja hortensis L.*, added to the drinking water in the dose of 0.15 mg/l on the parameters of oxidative stress in AKR mice. In control group of leukemia mice drank plain water. It was observed that prolonged ingestion of essential oil led to decreasing of hemolysis level and the number of TBA-reactive products of lipid peroxidation and also affected the structural state (microviscosity) of lipids in erythrocyte membranes.

Application of savory essential oil stabilized the ratio of saturated and unsaturated fatty acids that indicates preservation of antioxidant status in mice organism at a high level. Thus, results, that allow us to tell about savory essential oil as promising substance for organism defense against oxidative damages during oncogenesis, were obtained for the first time. As the volatile essential oils are intrinsic components of natural ecosystems, an enrichment of the human environment will positively influence the functional systems of the body as a prophylactic or therapeutic purpose, which is extremely important in cities.

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATIONS**ВЫЖИВАЕМОСТЬ КЛЕТОК ФИБРОБЛАСТОВ МЫШЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОКСИДА ХРОМА НА ФОНЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ**

Алтаева А.С.

*Евразийский Национальный Университет им. Л.Н Гумилева,
aliya_altaeva@hotmail.com*

Хром широко распространенный канцерогенный металл, а также сильный окислитель и связан в первую очередь с увеличением риска рака легких, кожи. Устойчивость клеток человека к мутагенам обеспечивается рядом систем: активностью системы репарации ДНК антиоксидантным статусом. Вместе с тем устойчивость клеток можно повысить образование антиоксидантами, которые стимулируют системы репарации, изменяют конформацию ДНК.

Для профилактики и коррекции клеточных нарушений мы использовали янтарную кислоту, которая представляет интерес в качестве антиоксиданта. В фармакологической и клинико-биохимической практике известно универсальное действие янтарной кислоты, ее солей и эфиров, представляющих собой универсальный внутриклеточный метаболит.

В данной работе были использованы клетки фибробластов мышей видов: рВа -TRAF2- WT, рВа -TRAF2- S11A . В ходе проведенных экспериментов установлено, что при обработке клеток рВа -TRAF2- WT оксидом хрома в дозе 7.5 μM отмечалось снижение числа клеток на 50%. При интоксикации рВа -TRAF2- WT 10 μM оксидом хрома отмечалось снижение клеток около 70%. Клеточная линия рВа -TRAF2- S11A оказалась более чувствительной при концентрации 7.5 μM оксида хрома, число выживших клеток составило около 70%, а при интоксикации 10 μM оксидом хрома число живых клеток составило более 80%.

На следующем этапе работы мы исследовали возможное защитное действие янтарной кислоты. При предварительной стимуляции клеток в течение 30 мин. янтарной кислотой число живых клеток при обработке 7.5 μM оксидом хрома для обеих клеточных линии оказывало стимулирующее действие и увеличивало количество живых клеток в 2 раза. Однако при 10 μM значительного увеличения клеток для обеих клеточных линии не наблюдалось.

Таким образом, воздействие оксида хрома проявляется в повреждении клеточной системы в прямой зависимости от времени воздействия и концентрации данного ксенобиотика. При совместной обработке клеток янтарной кислоты с оксидом хрома в дозе 1 μM наблюдалось достоверное увеличение количества клеток у вида рВа -TRAF2- WT. При анализе количества выживших клеток установлено, что профилактическое применение янтарной кислоты на фоне действия оксида хрома в дозе 1 μM оказывало защитное действие.

Известно, что янтарная кислота ингибирует, индуцируемые ионами тяжелых металлов, процессы перекисного окисления липидов. Следовательно, протекторное действие янтарной кислоты способствует снижению восприимчивости клеток к цитотоксическому действию металлов. При анализе выживаемости клеток в дозе 7.5 μM и 10 μM оксида хрома более устойчив рВа -TRAF2- WT (дикий тип) по сравнению с рВа -TRAF2- S11A в тех же концентрациях. Янтарная кислота проявляет свое антиоксическое действие лишь на 24 сутки ранних стадиях интоксикации оксидом хрома. Эффективнее проявляет свое антиоксическое действие янтарная кислота в клетках линии рВа -TRAF2- WT при интоксикации оксидом хрома, как при высоких, так и при низких концентрациях.

INFLUENCE OF CHROMIUM OXIDE ON THE MOUSE FIBROBLAST CELLS VIABILITY USING THE SUCCINIC ACID AS AN ANTIOXIDANT

Altayeva Aliya

Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

aliya_altaeva@hotmail.com

Chromium is considered human carcinogens and strong oxidant. It's often accumulates in ground water due to industrial operation. Activities of DNA repair system due to its antioxidant status. Along with this, the cell resistency can be improved through antioxidants which stimulate the repair system and change the conformation of DNA.

Antioxidant action of succinic acid is related to its impact on transportation of transmitter amino acids. It is known that succinic acid inhibits the processes of lipid peroxidation, induced by ions of heavy metals. Consequently, the protective action of succinic acid encourages low sensitivity of cells to cytotoxic action of metals.

This work studied the impact of succinic acid – as a possible inductor of protective mechanism under oxidative stress, as well as regulation of many vital processes in cells. The aim of our research is to study the impact of succinic acid on the fibroblast cells of mice in the context of chromium oxide intoxication. The work is performed on cultivated cells of pBa -TRAF2- WT, pBa -TRAF2- S11A types. Solution of chromium oxide of 7.5 μM and 10 μM strength was used as xenobiotic.

The number of living cells on the 24th day after intoxication with 7.5 μM chromium oxide was 50%. The number of viable cells of pBa -TRAF2- WT on the 24th day after being treated with 10 μM chromium oxide was 36%. When treating pBa -TRAF2- S11A cells with 7.5 μM chromium oxide, after the 24th day the number of living cells was 35%. When treating with 10 μM chromium oxide the number of living cells on the 24th day was 22%.

At the next stage of the research we studied possible protective action of succinic acid. When cells in advance were pretreated with succinic acid for 30 minutes the number of living cells of pBa -TRAF2- WT after being exposed to 7.5 μM chromium oxide on the 24th day was 75% ($P < 0,001$), with 10 μM chromium oxides with prior treatment with succinic acid the number of living cells on the 24th day was 68%. When treated with succinic acid the number of living cells of pBa -TRAF2- S11A cell line after exposing to 7.5 μM chromium oxide on the 24th day was 52%. And on the 24th day after exposing to 10 μM chromium oxide the number of living cells was 43%. In this case, the number of cells compared to cells exposed to chromium oxide was twice as much.

Thus, the impact of chromium oxide is observed in distortion of the cell system directly related to the period of exposure to this xenobiotic. When together with 1 μM chromium oxide succinic acid was used, a firm increase of pBa -TRAF2- WT cells was observed. During the analysis of the number of survived cells, it was established that preventive application of succinic acid against the action of 1 μM chromium oxide had protective action.

It is known that succinic acid inhibits the processes of lipid peroxidation, induced by ions of heavy metals. Consequently, the protective action of succinic acid encourages low sensitivity of cells to cytotoxic action of metals. However, the molecular mechanism of this process is not clear enough.

This work studied the impact of succinic acid – as a possible inductor of protective mechanism under oxidative stress, as well as regulation of many vital processes in cells. When analyzing the survival rate of cells treated with 7.5 μM and 10 μM chromium oxide pBa -TRAF2- WT cells (wild type) proved to be more resistant compared to pBa -TRAF2- S11A cells treated with the same concentration.

In conclusion I would like to note that succinic acid shows antitoxic action only on the 24th day after intoxication with chromium oxide. Based on the obtained data we can make a conclusion that the succinic acid is more efficient as an antioxidant in pBa -TRAF2- WT cell line when intoxicated with chromium oxide of both high and low concentrations.

Therefore further researches in this direction will allow better revealing the mechanism of succinic acid action in apoptosis.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР К ПАТОГЕНАМ

Борисова Е.Ю., Годова Г.В., Карсункина Н.П.

Российский Государственный Аграрный Университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева

127550, Москва, Тимирязевская ул., д.50, кафедра микробиологии

Количество сапронозных заболеваний в мире постоянно возрастает, что связано с чрезвычайной экологической пластичностью их возбудителей, циркулирующих в системе «почва-растение» и контаминирующих продукты питания и корма. Фундаментальные исследования молекулярно-генетических основ иммунитета растений открывают новые возможности повышения их устойчивости к патогенам за счет стимулирования и управления иммунной системой с помощью биологически активных веществ - регуляторов роста и развития (PPP).

Цель данной работы – установить возможность миграции бактерий *Listeria monocytogenes* в овощные растения салата «Фурор» (*Lactuca sativa*) и горчицы салатной (*Brassica juncea*) через корневую систему в условиях стерильного почвенного опыта и оценить действие PPP в качестве превентивной меры.

В результате эксперимента установлено, что патогенные бактерии рода *Listeria* через корневую систему проникают в овощные растения и обнаруживаются в наземной их части уже на 2 сутки после заражения почвы. Фитотоксического воздействия листерий на растения выявлено не было. Для защиты растений путем замачивания семян использовали естественный PPP - салициловую кислоту (СК) из группы растительных фенолов (в двух концентрациях) и синтетический PPP – Черказ из группы силатранов. Количество *Listeria monocytogenes* в растениях снижается в 1,5 раза в салате и остается неизменным в горчице при концентрации СК - 0,69 мг/л, а при концентрации 6,9 мг/л СК полностью препятствует инфицированию растений. Использование Черказа в дозе 75 мг/л полностью лимитирует проникновение *L. monocytogenes* в зеленные овощные растения.

Таким образом, применение регуляторов роста и развития растений повышает устойчивость овощных культур к патогенным листериям на 30-100%.

USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR INCREASING RESISTANCE OF VEGETABLE PLANTS TO PATHOGENES

Borisova E.J., Godova G.V., Karsunkina N.P.

*Russian State Agricultural University- Timiryazev Agricultural Academy
in Moscow Microbiology Department, Timiryazev str.50, Moscow*

The quantity of sapronous diseases in the world is continually growing, which can be attributed to the extraordinary ecological plasticity of their agents circulating in the ‘soil-plant’ system and contaminating food-stuffs and forages. Fundamental investigations of plant immunity molecular-genetic bases show new opportunities for increasing plant resistance to pathogens by stimulation and control of the immune system by biologically active substances - growth and development regulators (GDR).

The aim of the study is to determine the possibility of migrating the bacteria *Listeria monocytogenes* into vegetable plants -- namely salad ‘Furor’ (*Lactuca sativa*) and salad mustard (*Brassica juncea*) -- through the root system in sterile soil experiment conditions and to evaluate the action of growth and development regulators as a preventive measure.

As a result of the experiment it was observed that the pathogenic bacteria of the genus *Listeria* penetrated into the vegetable plants through the root system and the bacteria were discovered in overground portion of the plants on the second day after the infection of the soil. The phytotoxic effect of the *Listeria* on the plants wasn't found. To protect the plants the seeds were soaked both in the natural GDR – salicylic acid (SA) belonging to the group of the plant phenols (in 2 concentrations) and in synthetic GDR named 'Cherkaz' of the silicoatran group. The quantity of the *Listeria monocytogenes* in the plants decreases 1,5 times in the salad plants and remains constant in the mustard plants if the SA concentration is 0,69 mg/l while the concentration 6,9 mg/l prevents the plant infection totally. The use of 'Cherkaz' of the concentration 75 mg/l completely limits the penetration of *L. monocytogenes* into vegetable plants.

Thus the use of the plant growth and development regulators increases the resistance of the vegetable plants to the pathogenic *Listeria* by 30-100%.

АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ КИСЛОТОУСТОЙЧИВЫХ БАКТЕРИЙ

Борисова Н.А., Бибикова М.В.

Государственный научный центр антибиотиков, 117105, Москва, Нагатинская ул., За

Эпидемиологическое состояние в России свидетельствует о необходимости поиска новых лекарственных средств для лечения резистентных форм туберкулеза. Ранее нами была проведена оценка активности в отношении кислотоустойчивых бактерий *Nocardia sp.* 965; *Mycobacterium parafortuitum* 305 и 314; *Rhodococcus sp.* 451; *Mycobacterium sp.* 3207 соединений, проявляющих выраженный гипополипидемический эффект в условия *in vitro* и *in vivo*. Была установлена активность клинических препаратов ловастатина и симвастатина на тест-организмы с МПК 50-100 мкг/мл методом диффузии в агар и 10-20 мкг/мл в жидкую питательную среду, а также было отобрано 15 комплексных препаратов, продуцируемых микроорганизмами, проявляющих гипополипидемическую активность и ингибирующих рост указанных тест-организмов с МПК от 0,1 до 10 мкг/мл. У 6 препаратов наблюдался синергизм со статинами.

Наиболее выраженная активность установлена у препарата, продуцируемого штаммом *Streptomyces sp.* №6. При совместном действии препарата №6 и ловастатина, активность в отношении кислотоустойчивых бактерий увеличилась и составляла МПК 0,05 мкг/мл, с симвастатином - МПК 0,01 мкг/мл.

При оценке действия препарата №6 на образование биопленок штаммом *Mycobacterium sp.* 3207 был выявлен выраженный ингибирующий эффект: при концентрации 1 мкг/мл наблюдалось 29% подавление образования биопленок. При действии на планктонную культуру в дозе 1 мкг/мл наблюдалось 95% подавления роста. При оценке действия на образование биопленки рифампицина (концентрация от 1 мкг/мл до 50 мкг/мл) ингибирующей активности не было установлено. При действии на планктонную культуру *Mycobacterium sp.* 3207 биологическая активность рифампицина была сравнима с препаратом №6.

ACTIVITY OF SOME NATURAL HYPOLIPEDIMIC SUBSTANCES IN THE RELATION OF ACID-RESISTING BACTERIA

Borisova N., Bibikova M.

National Research Centre of Antibiotics, 117105, Moscow, Nagatinskaya st., 3a

The epidemiological condition in Russia testifies to necessity of search of new medical products for treatment of resistant forms of tuberculosis. Earlier we estimated an activity of some substances showing expressed hypolipedimic effect in conditions in vitro and in vivo in the relation to several acid-resisting bacteria: *Nocardia sp.* 965; *Mycobacterium parafortuitum* 305 and 314; *Rhodococcus sp.* 451; *Mycobacterium sp.* 3207. We had been established activity of clinical preparations lovastatine and simvastatine on test organisms with MIC 50-100 mkg/ml by diffusion method in an agar and 10-20 mkg/ml in a liquid nutrient medium. We also selected 15 complex substances produced by microorganisms, which demonstrated hypolipedimic effects and inhibiting the growth of the specified test organisms with MIC from 0,1 to 10 mkg/ml. In six of them the evident synergism with statines has been observed.

The most expressed activity is established at a substance № 6 produced by strain *Streptomyces sp.* At joint action of this substance and statines the activity in the relation of acid-resisting bacteria was dramatically increased. MIC of the substance № 6 + lovastatine was 0,05mkg/ml and of this substance + simvastatine - 0.01mkg/ml.

We demonstrated an evident effect of the substance № 6 on a formation of biofilms by the strain *Mycobacterium specia* 3207: at concentration of 1mkg/ml 29 % suppression of biofilms formation was observed. At the some concentration of the substance № 6 the 95 % suppression of growth on planktonic culture of *Mycobacterium* were observed. The possible action of rifampicin on formation of a biofilm (in concentration from 1mkg/ml to 50mkg/ml) inhibiting activity has not been established. At action on planktonic culture *Mycobacterium specia* 3207 the biological activities of rifampicin and substance №6 were comparable.

МИГРАЦИЯ ПАТОГЕННЫХ ЛИСТЕРИЙ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

¹ Годова Г.В., ²Пушкарева В.И., ¹Борисова Е.Ю.

¹*Российский Государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева,*

127550, Москва, Тимирязевская ул., д. 50, кафедра микробиологии

²*НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи РАМН*

В настоящее время большой интерес вызывает вопрос о растениях как резервуарах возбудителей сапронозных инфекций. В связи с этим существенное значение приобретают исследования, касающиеся источников и механизмов взаимодействия высших растений с бактериями, патогенными для человека и животных. Патогенные бактерии могут быть локализованы не только на поверхности растений, но и в глубоких слоях растительных тканей, внутри клеток, что делает их практически недоступными для дезинфекции, а овощную продукцию – весьма опасной для употребления.

Цель данной работы - изучение взаимодействия патогенных для человека и животных *Listeria monocytogenes* и непатогенных *L. innocua* с каллусами моркови на клеточном и ультраструктурном уровнях с помощью методов световой и электронной микроскопии.

В результате исследований установлено, что патогенные бактерии *Listeria monocytogenes* способны проникать в растительные клетки в условиях каллусной культуры. Выявлено цитотоксическое

воздействие на растительные ткани патогенных для человека *Listeria monocytogenes*, наблюдались изменения формы и размеров клеток, отслоение цитоплазмы от клеточных стенок и др. Непатогенные бактерии *Listeria innocua* локализовались в межклеточном пространстве без проникновения внутрь клеток каллуса моркови.

Таким образом, взаимодействие патогенных листерий с клетками каллуса моркови выявило цитопатогенное воздействие бактерий, не относящихся к паразитам растений, однако вызывающие тяжелые инфекции у человека и животных при алиментарном пути заражения. Напротив, *L. innocua*, не являющиеся возбудителем болезней человека и животных, не оказывали также фитопатогенного воздействия на растительные клетки, хотя и проникали в межклеточное пространство и сохранялись там в высокой концентрации.

MIGRATING OF THE PATHOGENIC LISTERIA INTO THE PLANT CELLS

¹Godova G.V., ²Pushkareva V.I., ¹Borisova E.J.

¹Russian State Agricultural University- Timiryazev Agricultural Academy in Moscow, Microbiology Department, Timiryazev str., 50, Moscow

²Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology

The problem of considering plants as the reservoirs for pathogens of sapronous infections is of great importance nowadays. In this connection the investigations of the sources and mechanisms of the interaction of higher plants with the bacteria pathogenic for man and animals are of particular importance. The pathogenic bacteria may be located not only on the surface of the plants but also in the deep layers of the plant tissues, inside the cells, which makes them practically inaccessible for disinfection while the vegetables become dangerous for use.

The aim of the work is to study the interaction of the bacteria (*Listeria monocytogenes*) pathogenic for man and animals and the nonpathogenic ones (*Listeria innocua*) with the carrot callus at the cell and ultrastructural levels by the methods of the light and electronic microscopy.

As a result of the investigations it has been established that the pathogenic bacteria *Listeria monocytogenes* are able to penetrate into the plant cells under the conditions of the callus culture. The cytotoxic effect of the bacteria *L. monocytogenes* pathogenic for man on the plant tissues has been revealed, the changes of the shape and size of the cells, the exfoliation of the cytoplasm from the cell walls and some other changes have been observed. The nonpathogenic bacteria *Listeria innocua* were located in the intercellular space without penetrating into the cells of the carrot callus.

Thus, the interaction of the pathogenic listeria with the cells of the carrot callus has revealed the cytopathogenic effect of the bacteria that do not belong to the plant parasites, but cause serious alimentary infections in man and animals. On the contrary the bacteria *L. innocua* that are not pathogenic organisms for man and animals did not produce any phytopathogenic effect on the plant cells though they penetrated into the intercellular space and remained there in high concentration.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ БЕШЕНСТВА С ПОМОЩЬЮ ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ

Гулюкин А.М., Хисматуллина Н.А., Чернов А.Н., Ермакова Н.И., Сабирова В.В.

ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных», 420075, г. Казань, Научный городок-2, ФГУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

В данной работе представлены результаты оценки эффективности вакцинопрофилактики бешенства людей, крупного рогатого скота (КРС) и лисиц с помощью иммуноферментной тест-системы на основе гликопротеина вируса бешенства, разработанной в ФГУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» и утвержденной в установленном порядке.

Проведенными исследованиями сывороток крови КРС, вакцинированных антирабической вакциной из штамма «Щелково-51» из 11 животноводческих хозяйств 6 районов Республики Татарстан (РТ), неблагополучных по заболеваемости бешенством, установлена 100%-ная защита КРС от бешенства во всех обследованных хозяйствах. При этом титры антител в ИФА составили 1:800 и выше. Сравнительное исследование сывороток крови от людей (23 пробы), КРС (330 проб), вакцинированных против бешенства, в непрямом ИФА, реакции длительного связывания комплемента (РДСК) и реакции нейтрализации (РН) на мышах выявило прямую корреляцию результатов титрования сывороток крови в ИФА и РДСК ($r=0,3$; $P<0,05$), а также высокую чувствительность ИФА. При этом чувствительность ИФА превосходила таковую РДСК в 100-200 раз. По скорости постановки реакции метод ИФА также превосходит РН на мышах и РДСК.

Из 44 исследуемых образцов глазной жидкости лисиц, добытых в природных очагах бешенства на территории РТ, где проводилась оральная вакцинация, положительными оказались 25, т.е. 57,8% исследуемых проб с титром антител в ИФА 1:100-1:200 при $K_{сп}=2,1$ и более. В целом получено совпадение результатов ИФА с таковыми РН в 86% случаев. Таким образом, метод ИФА с применением разработанной тест-системы обеспечивает контроль эффективности вакцинопрофилактики бешенства и может быть использован для скрининговой оценки иммунного статуса популяции лисиц в природных очагах бешенства и на территориях проведения оральной вакцинации.

RABIES VACCINAL PREVENTION EFFICIENCY EVALUATION BY ELISA TEST-SYSTEM

A.M. Gulyukin, N.A. Khismatullina, A.N. Chernov, N.I. Yermakova, V.V. Sabirova

Federal Government Institution Federal Center of Toxicological and Radiation Safety, 420075, Kazan, Nauchny Gorodok-2, FGI FCTRSA-ARRVI

In this work we present the evaluation results of rabies vaccinal prevention efficiency in human, cattle and foxes by ELISA test-system based on rabies virus glycoprotein developed in FGI FCTRSA-ARRVI and approved in accordance with the established procedure. The immunity providing an animal with anti-rabies resistance has been considered to be formed if in cattle blood serum ELISA detects more than 1:800 antibody titers. In 11 regions of Tatarstan including 6 rabies- positive ones: Tukay, Mamadysh, Baltasi, Aznakayevo, Leninogorsk and Bogatiye Saby regions, the cattle was vaccinated with Shchelkovo-1 strain and later the cattle blood serum analyses showed that in all the farms investigated the safety level against rabies was 100 per cent. In the comparative investigations of 330 blood serum samples taken from vaccinated cattle and 22 blood serum samples from human indirect ELISA, long complement fixation test and neutralization test on mice detected direct correlation of blood serum titration results between ELISA

and LCFT ($r=0,3$; $P<0,05$) and high sensitivity of ELISA. ELISA sensitivity was 100-200 times higher than that of LCFT.

ELISA with the developed immunosorbent test system was used to detect antibodies against rabies in eye fluid samples taken from foxes from rabies natural foci located on Tatarstan territory, where oral vaccination was performed.

ELISA investigation results of eye fluid samples taken from 44 foxes were selectively compared with that of neutralization test of 22 samples taken from laboratory white mice. We obtained 84 per cent of results identity. 25 out of 44 investigated fox eye fluid samples were positive that is 57,8 per cent of investigated samples with antibodies titer 1:100-1:200 with specificity coefficient =2,1. So ELISA method with the developed test-system provides rabies vaccinal prevention efficiency control and may be used for screening evaluation of fox population immune status in rabies natural foci and on the area of oral vaccination performance.

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НОВОГО ПАНДЕМИЧНОГО ВИРУСА ГРИППА А/Н1N1SWINE

Хрипко Ю.И.^{1,2}, Шестопалов А.М.², Шкурупий В.А.¹

¹Институт клинической и экспериментальной медицины, Новосибирск

²ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора

Грипп является массовым инфекционным заболеванием с высоким уровнем смертности, наносящим большой экономический ущерб. Вирус гриппа относится к семейству Orthomyxoviridae и широко распространен в окружающей природе. От вируса гриппа страдают не только люди, но и сельскохозяйственные и дикие животные. Исходя из этого, быстрое выявление случаев заболевания вирусом гриппа является практически значимой задачей. В настоящее время наиболее оперативным и чувствительным методом выявления вируса гриппа является метод ПЦР в реальном времени. Несмотря на то что существует несколько коммерческих тест-систем для выявления нового пандемического гриппа H1N1swine нами была разработана и апробирована мультиплексная тест-система позволяющая в один этап выявить наличие в образце вируса гриппа и определить его субтип. От выпускаемых в настоящее время тест-систем разработанная нами отличается большей скоростью проведения анализа и удобством.

Выявление РНК вируса гриппа проводилось методом ПЦР реакции в режиме реального времени. Коротко, суммарная РНК выделялась методом переосаждения из раствора с хаотропными агентами, обратная транскрипция проводилась с праймеров oligodT в течении 40 мин. Для определения наличия целевого гена проводилась мультиплексная ПЦР реакция в режиме реального времени. В качестве альтернативного метода диагностики использовалось культивирование вируса гриппа на куриных эмбрионах и/или в культуре клеток MDCK с дальнейшей детекцией серологическими методами. Обоими методами было обследовано 326 образцов клинических проб с подозрением на грипп А/Н1N1swine, из них 23 секционный материал и 303 образца носовых смывов. Методом ПЦР РНК вируса гриппа А/Н1N1swine была выявлена в 56 пробах. Методом выделения вируса гриппа на культуре клеток вирус был обнаружен так же в 56 образцах. Совпадение по чувствительности и специфичности составляет 100%.

Таким образом, нами разработана тест-система детекции вируса гриппа методом ПЦР в реальном времени позволяющая быстро и меньшими затратами проводить большое количество анализов, что важно в условиях широкого распространения вируса.

DEVELOPMENT AND APPROBATION OF REAL TIME PCR MULTIPLEX DIAGNOSTIC TEST SYSTEM IN FOR REVEALING NEW PANDEMIC INFLUENZA VIRUS A/H1N1 SWINE

Khripko Y.I.^{1,2}, Shestopalov A.M.², Shkurupiy V.A.¹

¹*Institute of clinical and experimental medicine, Novosibirsk*

²*FSIS SRS VB "Vector" of Rosпотrebnadzora*

Influenza is a mass infectious disease with the high mortality causing the big economic damage. The influenza virus concerns family Orthomyxoviridae and widespread in the surrounding nature. Influenzavirus strike not only people, but also agricultural and wild animals. Proceeding from it, fast revealing of cases of disease by a influenza virus is almost significant problem. Now the most operative and sensitive method of revealing of influenza virus is method real time PCR. Despite the fact that what there are some commercial test systems for revealing new pandemic influenza virus H1N1swine the multiplex test system allowing in one stage has been developed and approved to reveal presence in the sample of influenza virus and to define its subtype. From test systems let out now developed by us differs greater speed of carrying out of the analysis and convenience.

Revealing RNA of influenza virus was spent by method real time. Shortly, total RNA was isolated with a method precipitation from a solution with chaotropic agents, the return transcription was spent with oligodT primers in a current of 40 minutes. For definition of presence of a target gene reaction was spent in multiplex real time PCR. As an alternative method of diagnostics it was used influenza virus cultivation on chicken embryos and/or in MDCK cell culture with further detection by serological methods. Both methods had been analyzed 326 samples of clinical tests with suspicion on influenza A/H1N1swine virus, them consisted from 23 section material and 303 samples of nasal washouts. RNA of a virus of influenza A/H1N1swine has been revealed in 56 tests by PCR method. On culture of cell the virus has been found out by a method of allocation of a virus of a flu as in 56 samples. Coincidence on sensitivity and specificity makes 100 %.

Thus, we develop test system for influenza virus definition by real time PCR which allows quickly and to spend smaller expenses a considerable quantity of analyses that all-important in the conditions of a virus wide circulation.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГЛАЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В БОЛЬШИХ ГОРОДАХ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Козлова З.Г.¹, Архипова М.М.²

¹*Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, д. 4*

²*Центральная клиническая больница РАН, 117593, Москва, Литовский б-р, 1а*

Негативные факторы со стороны цивилизации (загрязнение почвы, воды, воздуха, растений), особенно проявляющиеся в крупных городах, вызывают разнообразные неблагоприятные эффекты, что отражается на протекании важнейших физиологобиохимических процессов в организме человека и может привести к патологии различных органов, в частности органов зрения. При целом ряде глазных заболеваний наблюдается активация свободнорадикальных процессов, приводящих к структурным повреждениям тканей глаза, что способствует прогрессированию этих заболеваний. С целью предотвращения или уменьшения патологического воздействия окислительно-восстановительного

стресса в клинической практике используются биологические активные добавки (БАД), содержащие антиоксидантные комплексы, состоящие из витаминов (С, Е, А), микроэлементов (цинк, селен, медь), каротиноидов (бета-каротин, лютеин, зеаксантин) и биофлавоноидов, экстрагированных из черники. Основным механизмом действия данных препаратов производители указывают их антиоксидантные свойства, что и должно в первую очередь определять их лечебный эффект. Задача данной работы состояла в определении исходного уровня антиоксидантной активности (АОА) препаратов и сравнении их антиоксидантных свойств между собой. С этой целью мы провели изучение АОА *in vitro* 11 наиболее распространенных БАД, используемых в офтальмологической практике для лечения и профилактики различных заболеваний глаз.

Анализ проводили экспресс методом иницированного окисления углеводорода – кумола, разработанным в Институте Химической Физики РАН. Метод – прямой и основан на использовании цепной реакции жидкофазного окисления углеводорода молекулярным кислородом. Метод высокочувствителен, точен и информативен.

В данной работе впервые получены количественные данные по суммарному содержанию антиоксидантов в сухом веществе в исследованных препаратах. Изученные БАД для лечения и профилактики глазных заболеваний показали высокую АОА *in vitro*. Эти данные колеблются в пределах $1,2 \cdot 10^{-2} - 2,4 \cdot 10^{-1}$ М/кг. Их АОА можно сравнить с хорошо известной высокой АОА таких веществ как гвоздика, шалфей мускатный, чабрец, перец красный, облепиха. По АОА исследованные препараты можно расположить в следующей последовательности: Витрум-Вижн Форте («Юнифарм», США) > Витрум-Вижн («Юнифарм», США) > Окулист («Диод», Россия) > Лютеин-комплекс («Экомир», Россия) > Оковит с черникой («Фитора», Россия) > Окувайт-лютеин («Бауш&Ломб», США) > Миртилене Форте («СИФИ», Италия) > Черника-Форте с лютеином («Эвалар», Россия) > Стрикс Форте («Ферросан» А/С, Дания) > Лютеин-форте («Экомир», Россия) > Черника-Форте с витаминами и цинком («Эвалар», Россия). Полученные результаты позволяют сделать предположение, что и в клинике в условиях целого организма эти препараты будут оказывать выраженное антиоксидантное действие и проявлять таким образом лечебный и профилактический эффект при заболеваниях глаз. Это может служить одним из доказательств клинической эффективности данных препаратов и позволяет рекомендовать их использование больным с заболеваниями глаз, особенно в условиях крупных городов.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME NUTRIENT SUPPLEMENTS FOR PROPHYLAXIS AND TREATMENT OF EYE DISEASES IN BIG CITIES UNDER ENVIRONMENTAL POLLUTION

Kozlova Z.G.¹ and Arkhipova M.M.²

¹ *Emanuel Institute of Biochemical Physics of Russian Academy of Sciences, 119334, Moscow, 4 Kosygin St.*

² *Central Medical Hospital of Russian Academy of Sciences, 117593, Moscow, 1a Litovski Blvd.*

Environmental pollution (pollution of air, water, soil and plants) especially in big cities produces unfavorable effects on human health and can lead to the development of various diseases, including eye pathology. In many eye diseases derangement of the antioxidant system occurs. This leads to damage and death of eye cells and progression of the eye diseases. In order to prevent or treat such abnormalities in clinical practice some nutrient supplements are used. They contain various combinations of antioxidants such as vitamins (A, C, E), carotenoids (beta-carotene, lutein, and zeaxanthin), microelements (zinc,

selenium) and bioflavonoid (extract of bilberry). The producers indicate that the main mechanism of their therapeutic action is their antioxidative ability (AOA). So the main purpose of our study was to determine the initial AOA of various nutrient supplements, compare their anti-oxidative properties and make the correlation between their compositions and doses. We studied the AOA in vitro of 11 of the most popular in ophthalmologic practice nutrient supplements recommended to treat and prevent some eye diseases.

The analysis was performed by an express method of initiated oxidation of hydrocarbon – cumene, developed in the Institute of Chemical Physics, RAS. The method is direct and based on the use of the chain reaction of liquid-phase oxidation of hydrocarbon by molecular oxygen. The method is very sensitive, exact and informative.

In this study for the first time we obtained quantitative data on the total content of antioxidants in dry matter of the investigated preparations. The nutrient supplements under consideration showed the high levels of the AOA in vitro. The results fluctuated in the limits $1.2 \cdot 10^{-2} - 2.4 \cdot 10^{-1}$ M/kg. Their AOA is comparable with well-known substances having high AOA, such as cloves, clary, thyme, red pepper and sea-buckthorn. Regarding the AOA of the nutrient supplements under consideration, one can place them in the following sequence: Vitrum Vision Forte (“Unifarm”, USA) > Vitrum Vision (“Unifarm”, USA) > Oculist (“Diode”, Russia) > Lutein Complex (“Ekomir”, Russia) > Okovit with bilberry (“Fitora”, Russia) > Ocuvaite Lutein (Bausch & Lomb, USA) > Myrtilene Forte (CIFI, Italy) > Bilberry Forte with Lutein («Evalar», Russia) > Strix Forte («Ferosan», Dania) > Lutein forte (“Ekomir”, Russia) > Bilberry Forte with vitamins and zinc («Evalar», Russia). Our results make it possible to assume that in a clinic under conditions of the entire organism these nutrient supplements will exert an expressed antioxidant action and thus yield a positive effect in the treatment and prophylaxis of eye diseases. This could serve as an indicator of the clinical effectiveness of these nutrient supplements and to be recommended for their use by patients with eye diseases, especially in big cities.

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА КРОВИ МЕКСИДОЛОМ И КУДЕСАНОМ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА С ДИСЛИПИДЕМИЕЙ

**Белая О.Д.¹, Бондар К.Ю.¹, Байдер Л.М.², Куроптева З.В.²,
Молдалиев Ж.Т.², Артамошина Н.Е.¹**

¹Московский государственный медико-стоматологический университет

²Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, г. Москва

Жители мегаполисов подвержены воздействию различных факторов внешней среды, оказывающих неблагоприятное влияние на состояние эндокринной, иммунной и сердечнососудистой систем, что сопровождается оксидативным стрессом. Важное место в лечении оксидативного стресса принадлежит препаратам с антиоксидантным действием. Результаты ряда клинических исследований по применению антиоксидантов у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и метаболическим синдромом показали отсутствие влияния их на уровень сердечнососудистой смертности. В большинстве из них не проводилась оценка параметров перекисного окисления – антиоксидантной защиты до и в процессе лечения, что важно для оценки необходимости и эффективности антиоксидантной терапии. Интерес представляет изучение механизмов действия отечественных антиоксидантных препаратов, использование которых у больных ИБС, метаболическим синдромом, сопровождающихся изменениями антиоксидантного статуса, является доступным и экономически выгодным. Была изучена активность тканевых и плазменных антиоксидантных систем и перекисное окисление липидов (ПОЛ) у больных стабильными формами ИБС, клиническое течение заболевания и их изменения при использовании антиоксидантных препаратов мексидола и кудесана.

Результаты. В крови больных ИБС отмечалось повышение уровня липидов, первичных и вторичных продуктов ПОЛ, снижение активности плазменной антиоксидантной системы церулоплазмин/трансферрин (АОА АОС ЦП/ТФ) по сравнению с группой условно здоровых лиц. Использование мексидола и кудесана на фоне традиционной кардиальной терапии привело к снижению содержания продуктов ПОЛ, повышению АОА АОС ЦП/ТФ, улучшению клинического течения ИБС, способствовало достижению целевых уровней атерогенных липидов у больных, принимающих статины.

Полученные результаты показали, что отечественные антиоксидантные препараты мексидол и кудесан уменьшают проявления оксидативного стресса у больных ИБС, уменьшают длительность ишемии миокарда и могут применяться в комплексной терапии ИБС с дислипидемией.

CORRECTION OF DAMAGES OF ANTIOXIDANT STATUS USING MEKSIDOL AND QUDESAN FOR CORONARY HEART DISEASE WITH DYSLIPIDEMIA

Belaia O.L.¹, **Bondar K.Y.**¹, **Baider L.M.**², **Kuropteva Z.V.**²,
Moldaliyev J.T.², **Artamoshina N.E.**¹

¹*Moscow State Medical Dental University*

²*Emanuel Institute of Biochemical Physics of the RAS, Moscow*

Living in cities exposed to various environmental factors, adverse effects on the endocrine, immune and cardiovascular systems, which is accompanied by oxidative stress. Important role in the treatment of oxidative stress belongs to drugs with antioxidant effect. A number of clinical studies on the use of antioxidants in patients with coronary heart disease (CHD) and metabolic syndrome have shown no impact on their level of cardiovascular mortality. Most of them were evaluated parameters of peroxidation oxidation - antioxidant protection before and during treatment, which is important to assess the necessity and effectiveness of antioxidant therapy. Interest to study the mechanisms of action of domestic antioxidant drugs, whose use in patients with coronary heart disease, metabolic syndrome, accompanied by changes in antioxidant status, is available and economically beneficial. Activity was studied in tissue and plasma antioxidant systems and lipid peroxidation (LPO) in patients with stable forms of ischemic heart disease, clinical course and changes in the use of antioxidant drugs Mexidol and Qudesan.

Results. In the blood of patients with coronary artery disease showed an increase in lipid levels, primary and secondary LPO products, decrease the activity of the antioxidant system of plasma ceruloplasmin / transferrin (AOS CP / TF) compared with a group of healthy individuals. Using Mexidol and Qudesan against the backdrop of traditional cardiac therapy has reduced the content of LPO products, increased AOS CP / TF, improved the clinical course of coronary heart disease, contributed to the achievement of target levels of atherogenic lipids in patients taking statins. The results showed that domestic antioxidant drugs Mexidol and Qudesan reduce manifestations of oxidative stress in patients with ischemic heart disease, reduce the duration of myocardial ischemia and can be used in the treatment of CHD with dyslipidemia.

СОЗДАНИЕ ПРОБИОТИКОВ ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ

Ратникова И.А., Гаврилова Н.Н.

Институт микробиологии и вирусологии Министерства образования и науки Республики Казахстан, ул. Богенбай батыра 103, Алматы, Казахстан, 050010

Исследована антагонистическая активность лактобактерий – ингибиторов роста энтеропатогенных бактерий к возбудителям внекишечной инфекции: *Pasteurella multocida*, *Listeria sp.*, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella suis*, *Mycobacterium B₃*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*. Установлено, что около 26% исследованных штаммов лактобактерий обладают широким спектром антимикробного действия. Выявлено наличие в исследуемых штаммах молочнокислых бактерий (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus acidophilus*) антимикробных веществ белковой природы, а также основных классов биосурфактантов: нейтральные липиды, фосфолипиды и гликолипиды и определена их антибиотическая активность. Установлена умеренная противоопухолевая активность у нативных культур *L.plantarum*, *L.curvatus*, *L.acidophilus* и высокая – у *Propionibacterium shermanii*, *Lactobacillus cellobiosus* и *L.brevis*, а также у сурфактантов из культуральной жидкости *L.cellobiosus* и биомассы *L.brevis*. У молочнокислых и пропионовокислых бактерий выявлен защитный и реактивирующий эффект при облучении клеток *E.coli* УФ-светом.

Создана ассоциация из молочнокислых и пропионовокислых бактерий, эффективная при лечении смешанной кишечной инфекции, а также оказывающая профилактический эффект против вируса болезни Ньюкасла. На основе молочнокислых бактерий разработано средство для лечения и профилактики заболеваний пчел – американского гнильца и варроатоза.

Показано, что при введении в состав созданных препаратов ферментированных свекольных выжимок и водного экстракта из наземной части и корня лопуха большого не только повышается величина антимикробной активности, но и расширяется спектр ее действия. Оба комплексных препарата приобрели активность в отношении *C.albicans*, которая отсутствовала в препаратах, не содержащих экстракт лопуха большого.

CREATION OF BROAD-SPECTRUM PROBIOTICS

Ratnikova I.A., Gavrilo N.N.

Institute for Microbiology and Virology Ministry of Education and science of Republic, Kazakhstan. Almati, Kazakhstan, 050010

An antagonist activity of lactic acid bacteria – the enteropathogenic bacteria growth inhibitors against abenteric infectious agent has been studied: *Pasteurella multocida*, *Listeria sp.*, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella suis*, *Mycobacterium B₃*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *B. subtilis*. It is found that about 26% of the tested lactic acid bacteria strains have a broad-spectrum of antimicrobial action.

Presence of antiinfection agents of protein nature as well as main classes of biosurfactants: neutral lipids, phospholipids and glycolipids in the lactic acid bacteria strains studied (*Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. salivarius*, *L. curvatus*, *L. acidophilus*) have been detected, and their antibiotic activity has been identified. A moderate anticancer activity in native cultures *L.plantarum*, *L.curvatus*, *L.acidophilus* and high anticancer activity – in *Propionibacterium shermanii*, *Lactobacillus cellobiosus* and *L.brevis*,

as well as in surfactants from culture liquid *L.cellobiosus* and biomass *L.brevis*, have been established. In lactic acid and propionate bacteria, a protective and reactivating effect has been detected under irradiation of *E.coli* cells with ultraviolet light.

An aggregation of lactic acid and propionate bacteria has been created which is effective in the treatment of concurrent enteric infection, and also has a prophylactic effect against Newcastle disease virus. Based on lactic acid bacteria, a product for treatment and prevention of bees diseases – American foulbrood and Varroosis, has been developed.

It was demonstrated that when adding a fermented beet marc and an aqueous extract from the top and root of common burdock to the composition of the developed product, not only an antimicrobial activity level increase is observed but the spectrum of its activity is expanded. Both combined products attained an activity against *C.albicans* whereas the products containing no extract of common burdock did not have such.

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND QUANTITATIVE ESTIMATION OF RUTIN AND QUERCITEN CONTENT IN DIFFERENT PARTS OF *FAGOPYRUM ESCULENTUM* AND *F. TARTARICUM*

Pankaja Sharma, Amal Kumar Ghimeray and Dong Ha Cho

School of Bioscience and Biotechnology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, South Korea.

Abstract

In this study, total polyphenol (TP), total flavonoid (TF) and antioxidant activity of different parts of buckwheat were evaluated. Further, quantitative estimation of rutin and quercetin was also monitored by using HPLC. The result revealed that the TP content in the flowers of tartary and common buckwheat was higher with 117.334 ± 16.81 and 177.844 ± 5.06 mg/g GAE (d.w.) respectively. The TF content was found highest in the leaves of common and tartray buckwheat with 76.287 ± 6.43 and 50.518 ± 4.66 mg/g QE (dw) respectively. The antioxidant activity assays using DPPH, reducing power and total antioxidant capacity revealed that the flowers and the leaves of both tartary and common buckwheat had higher antioxidant activities compared to other parts. The HPLC data revealed that the rutin content in tartary buckwheat was higher with the order of flower>leaf>seed>stem>root. Similarly, the quercetin content was found in the order seed>flower>stem>leaf>root in tartary buckwheat. Overall, the results showed that the rutin content in the tartary flower was higher (5760.371 ± 76.37 mg/100g dw) compared to all the other parts of common and tartary buckwheat. Likewise, Quercetin content in the seed and flower of tartary buckwheat was higher (4.518 ± 0.87 and 3.212 ± 1.76 mg/100g DW respectively) compared to other parts. Therefore, in this comparative study, the data showed that the tartary buckwheat was found to be more potent than the common buckwheat and can be used in the pharmacological applications as a valuable antioxidant natural source and medicine.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПСИХОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ ЭНДОГЕННЫХ ПСИХОЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУНОМОДУЛЯТОРА – ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО ГИДРОЛИЗАТА ДРОЖЖЕВОЙ РНК

Васильева Е.Ф.¹, Каледа В.Г.¹, Шабанова М.Е.², Баурина М.М.²,
Якубович Л.М.², Красноштанова А.А.²

¹ Научный центр психического здоровья РАМН, г. Москва

² Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, г. Москва

В сложившихся современных условиях большой концентрации населения в крупных городах повышение эффективности психотропной терапии остаётся одной из наиболее актуальных задач клинической психиатрии. В настоящее время шизофрению принято считать заболеванием, в патогенезе которого большое значение имеют аутоиммунные процессы. В качестве иммунокорректора был выбран лекарственный препарат – панкреатический гидролизат дрожжевой РНК (энкад).

Целью настоящего исследования было изучение действия иммуномодулятора нуклеинового ряда энкад на эффективность психотропной терапии у больных шизофренией. Параллельно с этим в условиях *in vitro* было определено действие препарата на цитотоксическую активность лимфоцитов натуральных киллеров (НК) у этих больных.

Материалы и методы. 14 пациентов мужского пола в возрасте от 18 до 35 лет с диагнозом приступообразно-прогредиентной шизофрении (МКБ-10, рубрика F20.01 и F20.02) были рандомизированы в две равные группы. В одной группе больные ежедневно получали препарат энкад (по 6 мл 3,5 %-ного раствора) в комплексе с психотропной терапией, в другой группе – лечение энкадом не проводилось. Психопатологическая оценка состояния больных проводилась с использованием психометрической шкалы PANSS; побочные эффекты оценивались по шкале UKU. Оценка психического статуса больных проводилась на 7, 14, 21, 28-е сутки и через 2 месяца после начала терапии.

Результаты. Проведенные клинические исследования выявили различия в редукции симптоматики по шкале PANSS между сравниваемыми группами больных. Так, редукция психотической симптоматики, оцениваемая по субшкале позитивных симптомов в группе больных с энкадом была выражена более отчётливо на протяжении первого месяца терапии. Так, на 14-е сутки после начала терапии позитивная симптоматика редуцировалась в опыте на 28,8 %, тогда как в контрольной группе – на 14,5 %, на 21-е сутки – соответственно на 48,4 % и 25,2 %. Через месяц значения этих показателей практически не отличались. Очень важно, что в группе больных, получавших препарат энкад, побочные явления были выражены крайне незначительно.

Изучение влияния энкад у больных шизофренией в условиях *in vitro* выявило достоверное повышение цитотоксичности лимфоцитов НК как до, так и после лечения ($p < 0,01$). В сравнении со здоровыми людьми у больных данной группы при действии препарата значительно (с 16,7 % до 83,3 %) повышалась пропорция лиц с высоким уровнем цитотоксической активности НК. Следует подчеркнуть, что энкад в условиях *in vitro* стимулировал цитотоксическую активность только у больных с исходно сниженным уровнем показателей. Данный факт свидетельствует, по-видимому, об обратимости нарушения функции этих клеток при шизофрении и целесообразности клинического применения иммуномодулятора в процессе лечения в дополнение к психотропным препаратам.

Таблица. Влияние лекарственного препарата энкад на цитотоксическую активность натуральных киллеров (%) у больных приступообразно-прогредиентной шизофренией

Варианты		Здоровые (контроль)	Вся группа больных
Долечения	без энкада	51,1 ± 3,6 (n = 15)	30,2 ± 15 (n = 15)
	с энкадом	56,2 ± 3,1 (n = 15)	39,8 ± 4,7 [^] (n = 15)
Послелечения	без энкада	–	24,8 ± 3,7* (n = 13)
	с энкадом	–	37,2 ± 3,9 [^] (n = 13)

Примечание. Достоверные различия с контролем: * – $p < 0,001$; достоверные различия между препаратами с энкадом и без энкада: [^] – $p < 0,01$.

В настоящее время разработан новый способ получения иммуномодулятора панкреатического гидролизата дрожжевой РНК [Пат. RU2274658] для медицинских целей.

Выводы. Результаты проведённых исследований свидетельствуют, что применение препарата энкад для оптимизации основной психотропной терапии приводит к более быстрому купированию позитивной симптоматики, а также к уменьшению частоты и выраженности побочных явлений от проводимого комплексного лечения.

OPTIMIZATION OF PSYCHOTROPIC THERAPY OF ENDOGENOUS PSYCHOSES WITH USE OF IMMUNE MODULATOR – PREPARATION OF PANCREATIC HYDROLYZATE OF YEAST RNA

Vasilyeva E.F.¹, Kaleda V.G.¹, Shabanova M.E.², Baurina M.M.²,
Yakubovich L.M.², Krasnoshtanova A.A.²

¹Scientific Centre of Mental Health of the Russian Academy of Medical Science, Moscow

²D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow

In the developed modern conditions of the big concentration of the population in big cities increase of psychotropic therapy efficiency remains one of the most actual problems of clinical psychiatry. Now schizophrenia is considered to be a disease, in pathogenesis of which some autoimmune processes are of great value. The medical product – pancreatic hydrolyzate of yeast RNA (encad) has been chosen as an immune corrector.

The purpose of the present research was studying the action of immune modulator of nucleic origin encad on psychotropic therapy efficiency in patients with schizophrenia. In parallel the action of the preparation on cytotoxic activity of lymphocytes natural killers (NK) in these patients has been defined *in vitro*.

Materials and methods. 14 male patients aged 18-35 years with the diagnosis of progressive attack-like schizophrenia (ICD-10 code F20.01 and code F20.02) were randomized into two equal groups. In one group patients took the preparation encad (6 ml of 3.5 % solution) daily in combination with psychotropic therapy, in the other group the treatment with encad was not undertaken. Psychopathological assessment

of status of patients was fulfilled with use of the psychometric scale PANSS; by-effects were estimated on the scale UKU. The assessment of the mental status of patients was carried out on the 7, 14, 21, and 28th days and in 2 months after the therapy beginning.

Results. The clinical trials carried out have revealed distinctions in symptomatic reduction on the PANSS between the groups of patients compared. So, the psychotic symptomatic reduction in group of patients treated with encad, estimated on the positive subscale has been expressed more distinctly for the first month of therapy. On the 14th day after beginning the therapy in the experiment the positive symptomatology was reduced by 28.8 %, whereas in the control group they were reduced by 14.5 %, on the 21st day – by 48.4 % and 25.2 %, accordingly. In a month these indices practically did not differ. It is very important that in the group of the patients treated with the preparation encad by-effects have been expressed extremely slightly.

It was shown *in vitro* that immune modulator encad has stimulated cytotoxic activity of NK cells in the patients with schizophrenia both before and after treatment reliably ($p < 0.01$). Compared to healthy people the proportion of persons with high level of NK cytotoxic activity in patients of the given group has increased considerably (from 16.7 % to 83.3 %) under action of the preparation. It is necessary to underline that encad has stimulated cytotoxic activity *in vitro* only in culture of cells of patients with initially lowered level of indices. Apparently, the fact given has testified for reversibility of abnormality of function of these cells with schizophrenia and expediency of clinical application of the immune modulator encad in the course of treatment in addition to psychotropic preparations.

Table. Influence of preparation encad on cytotoxic activity (%) of NK cells in patients with progressive attack-like schizophrenia.

The note. Reliable distinctions with the control: * – $p < 0,001$; reliable distinctions between the culture with encad and without encad: ^ – $p < 0,01$.

Variants	Healthy (control)	All group of patients
without encad	51.1 ± 3.6 (n = 15)	30.2 ± 15 (n = 15)
with encad	56.2 ± 3.1 (n = 15)	$39.8 \pm 4,7^{\wedge}$ (n = 15)
After treatment: without encad	–	$24.8 \pm 3,7^*$ (n = 13)
with encad	–	$37.2 \pm 3,9^{\wedge}$ (n = 13)

Now the new approach of obtaining the immune modulator pancreatic hydrolyzate of yeast RNA [Patent RU2274658] for the medical purposes is developed.

Conclusions. Results of the researches testify that the use of the preparation encad for optimisation of the basic psychotropic therapy leads to more rapid relief of symptoms, and also to reduction of frequency and expressiveness of by-effects from complex treatment undertaken.

ОКСИГЕНИРОВАННЫЕ ГЕЛИ И МИКРОЭМУЛЬСИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН И ГЕРПЕСА

Яншин Д.В.

*Департамент здравоохранения г. Москвы
НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, Россия*

В условиях мегаполиса, в профилактике инфекционных заболеваний важную роль имеет разнообразие применяемых мер профилактики и лечения. Скученность населения, переполненность транспорта и сниженный иммунитет населения больших городов - создают оптимальные условия для распространения как воздушной, так и контактной инфекции. Помимо этого, одним из существенных факторов снижения эффективности борьбы с инфекцией и общего уровня жизни, во время кризиса, является дороговизна эффективных медицинских препаратов, длительность бактериальной диагностики и разнообразие устойчивых штаммов микробов в переполненных стационарах. В связи с этим, разработка универсальных и эффективных методов профилактики и лечения инфекционных заболеваний и осложнений – представляет значительный интерес.

Успешно бороться с микробной инвазией помогает защита слизистых оболочек и поверхности ран, их своевременное очищение и повышение тканевого и общего иммунитета. Применение водорастворимых лекарственных препаратов способствует их быстрому всасыванию, но также и определяет их кратковременное действие. Мазевые композитные основы замедляют как всасывание лекарств, так и их удаление с поверхности ран и слизистых оболочек.

В связи с этим, задачей исследования являлся поиск комплексных лекарств, которые действовали бы длительно, и, в то же время, активно и быстро проникали в поражённую ткань.

Наосновевинилина(поливинилбутиловыйэфир), которыйсампосебеобладаетпротивомикробным действием, была создана микроэмульсия, содержащая антигистаминный, антимикробный, десенсибилизирующий, анальгезирующий и иммуностимулирующий компоненты.

Для активации лекарств и ускорения их проникновения в ткани организма человека применена оригинальная методика поверхностно-пузырьковой оксигенации в гипербарическом режиме, соответствующем лечебному режиму ГБО-терапии и составляющем 1,5 – 2,0 атм.

В результате проведённых исследований получен активный лечебный препарат в виде кислородной микроэмульсии. Полученная микроэмульсия защищает поверхность от повторной микробной инвазии, и активно борется с ней одновременно. Изготовление её происходит в оригинальном автоматическом оксигенаторе-перфузателе в течение 18-20-и часов. Эмульсия сохраняет свои свойства в течение 1-го месяца, и хранится при комнатной температуре.

Для борьбы с обширными поражениями кожи при ожогах, после операций, а также для выведения среднемолекулярных токсинов от 70 до 100 000 дальтон из ран и кишечника, композитной основой препаратов была выбрана гелевая паста на основе пористой структуры кремнийорганической матрицы – гидрофильной губки. Насыщение кислородом состава, содержащего те же компоненты, происходит значительно быстрее, однако хранится состав в специальном сосуде под давлением 2,0 АТМ.

Результатом 5-и летнего применения разработанных лекарственных составов стало ускорение заживления ран в 3-5 раз, эффективная профилактика и излечение острого ринита и герпеса в течение 2-3 суток, заживление ран эпителизацией, а не рубцеванием.

Результаты проверены бактериологическими тестами, и показали высокую эффективность разработанных составов в лечении инфекции. Способ лечения операционных и послеоперационных ран защищён патентом.

Относительная дороговизна компонентов составов, в сравнении с официальными средствами профилактики и лечения, окупаются ускорением выздоровления, и сокращением длительности заболевания. Таким образом, разработанные кислородсодержащие лекарственные составы значительно облегчают и ускоряют борьбу с инфекцией, улучшают качество жизни населения в условиях мегаполиса. Разработка промышленных образцов позволит сделать эти лекарства более дешёвыми и доступными.

**ПОСТЕРЫ
POSTERS**

**БИОТЕХНОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА
BIOTECHNOLOGY AND MEDICINE**

PRODUCTION AND DEVELOPMENT OF RAPID TEST FOR ANALYSE OF PSA GENE EXPRESSION WITH OLIGONUCLEOTIDE CONJUGATE GOLD NANOPARTICLE AS PROBE

Maryam Ahmadi, Dr Mehdi Foruzandeh Moghadam, Dr Mohamad Javad Rasaie

Department of medical biotechnology, School of medical science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Introduction: Most of molecular tests that are based on DNA amplification by the polymerase chain reaction (PCR), followed by electrophoretic analysis of the products methods, involve either time-consuming electrophoresis steps or specialized and expensive equipment. We have developed a rapid, simple and robust method. **Method:** The assay is performed in a dry reagent dipstick format. Oligonucleotide functionalized gold nanoparticles are used as reporters and form an integral part of the strip. The target DNA, a 233 bp fragment synthesized by amplifying the prostate-specific antigen (PSA) cDNA, are amplified by the polymerase chain reaction (PCR) and hybridized (7 min) with probes bearing oligo(dA) tail. The Biotin is incorporated in the extended fragments, product is applied to the sensor followed by immersion in the appropriate buffer. Migration of the buffer rehydrates gold nanoparticles conjugated to oligo(dT), which hybridize with the oligo(dA) tails. The hybrids are captured by immobilized Streptavidin at the test zone of the sensor giving a characteristic red line due to the accumulation of the nanoparticles. The excess of nanoparticle conjugates are captured at the control zone by immobilized oligo(dA) strands and the second red band is formed, by hybridization, in the control zone of the strip to indicate proper test performance. **Result and discussion:** The sensor offers higher detectability than ethidium bromide staining of agarose gels and provides confirmation of the amplified fragments.

The entire assay, starting from genomic DNA, can be run in less than 1.5 h. The dipstick test eliminates the multiple incubation and washing steps required by microtiter well-based assays and does not require the training of highly qualified personnel.

**ЦЕЛЕСООБРАЗНЫЕ НОВОВВЕДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЮ ПРОИЗВОДСТВА
ГИАЛУРОНИДАЗЫ-ЛИДАЗЫ**

Барсуков А.К., Кожевникова О.В.

ГОУВПО «Удмуртский государственный университет»,

426034 Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Ферментный препарат лидаза нашел широкое применение в медицинской и ветеринарной практике. Технология его производства основана на фракционировании экстракта ацетоном или этанолом. При этом физиологическую активность препарата оценивают по активности фермента гиалуронидазы, которую из-за избытка примесных белков идентифицировать в составе лидазы с помощью ПААГ-электрофореза не представляется возможным.

Отметим, что лидаза представлена белками крупного рогатого скота, которые при

межвидовом применении препарата являются индукторами нежелательных иммунных реакций. Обобщенный уровень примесных белков возможно снизить за счет введения хроматографических стадий. В технологической схеме хроматографического фракционирования, представленной последовательными стадиями на голубой сефарозе, аффинном сорбенте, ДЕАЕ-сефарозе и сефадексе G-200 возможно получить очищенную гиалуронидазу без олигомеров и фрагментов целевого белка. Однако хроматографические схемы промышленного фракционирования возможно реализовать в производственных помещениях категории GMP. В частности, инженерно-технический уровень гермозон GMP ФГУП «Ижевский механический завод», других профилированных заводов Удмуртии наиболее близок к технико-технологическому обеспечению, предъявляемому к современному производству лекарственных средств.

Ферментотерапия на основе очищенной формы гиалуронидазы не является решением обсуждаемой проблемы, поскольку реализуется процесс получения иммуносыворотки, под действием малых доз антигена - гиалуронидазы. С целью устранения нежелательных следствий нами сконструирована модифицированная форма фермента на основе очищенной формы гиалуронидазы и сополимера винилпирролидона. Оптимальная конструкция сополимерномодифицированной формы сохраняет до 30% ферментативной активности и в 9 случаях из 10 при 6-кратной инъекции собакам не вызывает у них индукцию антител.

USEFUL INNOVATION IN PRODUCTION TECHNOLOGY OF HYALURONIDASE-LIDASE

Barsukov A. K., Kozhevnikova O.V.

Udmurt State University, 426034 Russia, Udmurt Republic, Izhevsk, Universitetskaya st., 1

Enzyme preparation lidase use extensively at the medical and veterinary practice. This production technology based on extract fractionating by acetone or ethanol. ___ industrial fractionation can be realized in GMP Manufacturing Facility. Particularly containment areas technical level of FGUP “Izhevsky Mekhanichesky Zavod” and other Udmurt profiled facilities engineering facilities is the most similar to the maintenance; preferred for recent pharmaceutical industry.

Pure Hyaluronidase-based enzymotherapy is not the solution for the problem under discussion, as long as generation of the immune serum process is realized under the low doses of antigen (hyaluronidase) influence. For the purpose of elimination of undesirable consequences the modified form of enzyme based on high-purity hyaluronidase and co-polymer of vinylpyrrolidon is designed. Optimal construction of the co-polymer modified form keeps up to 30 % enzyme activity and in 90 % of occurrences of sixfold injections to dogs doesn't cause antibody induction.

ИНФЕКЦИОННАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИММУНОГЛОБУЛИНОВЫХ И АЛЬБУМИНОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Барсуков А.К., Кожевникова О.В., Кузнецов А.И., Нестерова О.Ю.

ГОУВПО «Удмуртский государственный университет»,

426034, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

В периодике англоязычных журналов, посвященных проблемам ветеринарной медицины, опубликованы механизмы индукции осложнений у мелких домашних животных при использовании фармацевтических биопрепаратов, изготовленных из плазмы (сыворотки) крови человека. С учетом изложенного нами реализованы технико-технологические нововведения на основе обобщенного сходства конформационных и секвенационных антигенных детерминант видовых IgG и альбуминов. Предлагается в качестве действующего начала использовать видовые белки, т.е. IgG и альбумины с наиболее высоким уровнем иммунологического сродства. Таким образом состав биопрепаратов формируют изолированные белки с максимальным уровнем иммунологического сродства при их сравнительном иммуноанализе среди животных одного и того же семейства. Технология укомплектована 4 специфическими стадиями с вирусинактивирующим эффектом и апробирована при производстве иммуноглобулиновых и альбуминовых биопрепаратов из сырьевой заготовки, инфицированной вирусом алеутской болезни норки. Отметим, что этот вирус наиболее резистентен к физико-химическим инактивирующим воздействиям. В рамках требований биологической безопасности технология позволяет перерабатывать гемолизную плазму (сыворотку) в иммуноглобулиновые и альбуминовые биопрепараты, представленные более чем на 90% целевыми белками. При этом гем, гемоглобин, внутриклеточные и мембраносвязанные белки регистрируются в отходах производства. Исследования сополимерномодифицированных форм IgG и альбуминов направлены на изучение возможности повышения термостабильности растворов биопрепаратов. Полагаем, что модифицированные формы белков позволят разработать надлежащий режим пастеризации, что обеспечит повышение уровня инфекционной безопасности производства фармацевтических биопрепаратов на их основе.

CONTAGIOUS AND BIOLOGICAL SAFETY OF IMMUNOGLOBULIN AND ALBUMIN PREPARATIONS

Barsukov A. K., Kozhevnikova O.V., Kuznetsov A.I., Nesterova O.J.

Udmurt State University, 426034, Russia, Udmurt Republic, Izhevsk, Universitetskaya st., 1

In English-speaking periodicals devoted to veterinary medicine problems are published induction complicated mechanisms of rill domestic animal using biopharmaceuticals made from blood plasma (serum). Subject to stated, equipment innovation on basis of combined likeness of species Ig G and albumin conformational and sequenation epitopes was realized. Species proteins, i.e. Ig G and albumins having most high immunological affinity, are offered to use as active principle. Thus, biopharmaceuticals consist of isolated proteins with maximal immunological affinity in the process of comparative immunoanalysis among the same family animals. The technology was complete with 4 specific virus-inactivated stage and approved in the manufacture of immunoglobulin and albumin preparations from crude infected by aleuten disease of mink virus. We should note that the virus is the most resistant to physicochemical inactivated disturbances. Under biological safety requirements the technology enables to revise hemolysis plasma (serum) to immunoglobulin and albumin preparations represented target protein more than 90%. Here, heme,

haemoglobin, intracellular and membrane-bound proteins are registered in waste products. Researches of co-polymer modified proteins forms are direct to study of possibility to increase preparation solution thermal stability. We may assume that modified proteins forms allow to develop suitable pasteurization conditions ensuring the advanced level of contagious safety of biopharmaceuticals on the base production.

СИНТЕЗ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАРИЛЭТЕНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ РЕТИНАЛЯ

**Беликов Н.Е.¹, Лаптев А.В.¹, Лукин А.Ю.¹, Демина О.В.²,
Барачевский В.А.³, Краюшкин М.М.⁴, Швец В.И.¹, Ходонов А.А.¹**

¹Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571, Москва, просп. Вернадского, 86;

²Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119334, Москва, ул. Косыгина, 4;

³Центр фотохимии РАН, 119421, Москва, ул. Новаторов, 7а;

⁴Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, 119421, Москва, Ленинский просп., 47.

Молекулы фотохромных соединений способны обратимо менять свои физические свойства и характеристики. Они находятся в области особого интереса, поскольку они могут стать решением многих фундаментальных и прикладных проблем нанофотоники. 15 лет назад был открыт новый класс подобных фотохромных соединений, бис-гетероарилэтены. Они подвергаются обратимой реакции фотоциклизации с образованием окрашенной циклической формы. Эти соединения могут быть рассмотрены как потенциальные материалы для создания устройств трехмерной памяти.

Мы предложили эффективный синтетический путь для получения новых фотохромных полиеновых соединений, аналогов альдегида витамина А (ретиная). У этих соединений триметилциклогексеновое кольцо природного ретиная замещено на фотохромный остаток — дитиенилэтенный фрагмент. Ключевые этапы предложенного синтетического пути включают олефинирование карбонильного предшественника по Хорнеру-Эммонсу с использованием C₅-фосфоната и восстановление промежуточного нитрила до конечного полиеналя с помощью диизобутилалюминийгидрида.

Были исследованы спектральные и фотохромные свойства полученных аналогов ретиная [1].

Список литературы

1. N. Belikov et al. // J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry 2008. V. 196. P. 262-267

SYNTHESIS AND SPECTRAL CHARACTERISTICS OF DIARYLETHENE RETINAL DERIVATIVES

N.E. Belikov¹, A.V. Laptev¹, A.Yu. Lukin¹, O.V. Demina², V.A. Barachevsky³, M.M. Krayushkin⁴, V.I. Shvets¹, A.A. Khodonov¹

¹ *M.V. Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology, 119571, Moscow, Vernadskogo 86;*

² *N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Moscow, 119334, Kosygina 4;*

³ *Photochemistry Center RAS, 119421, Moscow, Novatorov 7a;*

⁴ *N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry RAS, 119421, Moscow, Leninsky 47.*

Molecules of photochromic compounds are able to change their physical properties reversibly. They are in field of high interest since they may become a solution to many fundamental and applied problems of nanophotonics. A new class of photochromic compounds, bis-heteroarylethenes, has been discovered 15 years ago. They undergo a reversible photocyclization reaction with formation of a colored cyclic form. These substances may be concerned as possible materials for developing three-dimensional data storage devices.

We have proposed an effective synthetic route for obtaining new photochromic polyenic compounds, analogs of vitamin A aldehyde (retinal). These substances have trimethylcyclohexenic ring of natural retinal replaced with photochromic moiety — dithienylethenic residue. The key steps of suggested synthetic route include Horner-Emmons olefination of carbonyl precursor with C₅-phosphonate and reduction of intermediate nitrile to target polyenal with diisobutylaluminium hydride.

Spectral and photochromic properties of obtained retinal analogs were studied [1].

References

1. N. Belikov et al. // J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry 2008. V. 196. P. 262-267

СОЗДАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОРФНЫХ ИНСЕРЦИЙ ALU-РЕТРОЭЛЕМЕНТОВ.

Комков А.Ю.^{1,2}, Швец В.И.¹, Лебедев Ю.Б.²

¹ *Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571 Москва, проспект Вернадского, 86,*

² *Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН, 117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10*

Одним из самых многочисленных классов ретроэлементов является семейство Alu-повторов. Из более чем 1,2 млн. Alu копий в геноме человека около 600 элементов представляют полиморфные интеграции в интроны генов. Биаллельное состояние, регуляторный потенциал, относительно небольшая длина (около 300 пар нуклеотидов) и широкая представленность в регуляторных областях генов делает такие инсерции Alu удобными для создания на их основе функциональных ПЦР-адаптированных молекулярно-генетических маркеров. Такие маркеры могут найти применение как в популяционной генетике, так и в медико-биологических исследованиях.

В ходе настоящей работы был создан набор из 21-го маркера на основе полиморфных инсерций Alu элементов, интегрированных в интроны генов, относящихся к различным функциональным классам, и обладающих высоким уровнем экспрессии в периферических лимфоцитах.

Полиморфное состояние выбранных Alu элементов было подтверждено в ходе генотипирования

14 представителей европейской популяции человека. Для оценки влияния Alu элементов на экспрессию содержащих их генов был использован ранее разработанный в нашей лаборатории подход, заключающийся в попарном сравнении количеств первичных транскриптов аллелей, отличающихся по присутствию *Alu*, в гетерозиготных образцах лейкоцитов.

Для 4-х из проанализированных генов показано полное ингибирование транскрипции Alu-содержащего аллеля, а для 5-ти генов не обнаружено существенной разницы в уровне транскрипции обоих аллелей. Для аллельных пар 12-ти генов выявлено снижение транскрипции Alu-содержащего аллеля от одного до трех порядков, причем отмечена различная степень проявления ингибирующего эффекта Alu у отдельных индивидов.

Изучение возможности применения созданного набора Alu-маркеров в диагностике онкологических заболеваний крови является одним из основных направлений наших дальнейших исследований.

CREATION OF MOLECULAR GENETIC MARKERS ON THE BASIS OF ALU RETROELEMENTS POLYMORPHIC INSERTIONS

Komkov A.Y.^{1,2}, Shvets V.I.¹, Lebedev Y.B.²

¹*Lomonosov Moscow state academy of fine chemical technology, Prospect Vernadskogo, 86, 119571, Moscow, Russia*

²*M.M. Shemyakin & Yu.A. Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences Ul. Miklukho-Maklaya, 16/10, 117997, Moscow, Russia*

One of the most abundant classes of retroelements is the family of Alu-repeats. From more than 1,2 million Alu copies in human genome about 600 elements represent the polymorphic integrations in introns of genes. Biallelic state, potential of expression regulation, rather small length (about 300 nucleotides) and abundant in regulation region of genes makes such Alu insertions convenient for creation on their basis of the functional molecular genetic markers adepoted for PCR. Such markers can find application both in population genetics, and in medico biological researches.

During the present study the set from 21 marker was created on the basis of polymorphic Alu insertions integrated in introns of genes, concerning to different function classes, and possessing a high expression level in peripheral lymphocytes.

The polymorphic state of selected Alu was confirmed in a course of genotyping of 14 individuals of an european human population.

The approach used here to analyze the effects of Alu intronic insertions on gene expression is based on pairwise allele expression comparisons in heterozygous leucocytes samples, that means equal conditions for expression of both alleles.

For 4 of the selected genes the full inhibition of transcription Alu-containing allele is shown, and for 5 genes it is not revealed of an essential difference in a level of transcription of both alleles. For allelic pair of 12 genes is detected decrease of Alu-containing allele transcription from 10 up to 1000 times, and the different degree of manifestation of inhibiting effect of Alu insertions for the separate individuals is marked.

The learning of a feasibility of the created set of Alu-markers in diagnostics of oncologic diseases of a blood is one of main directions of our further researches.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ АНТИТРОМБИНА III ИЗ ПЛАЗМЫ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

Кряжевских И.С.¹, Швец В.И.²

¹ Учреждение Российской академии медицинских наук Гематологический научный центр РАМН, 125167 г. Москва, Новый Зыковский пр-д, д. 4а

² Кафедра Биотехнологии и бионанотехнологии МИТХТ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, пр-т Вернадского, д.86

Фракционирование плазмы донорской крови с целью получения минорных белков, обладающих лечебными свойствами, представляет собой последовательный технологический процесс. Возможность включения новых стадий хроматографического выделения какого-либо белка в общую схему фракционирования плазмы позволяет получать новые препараты без дополнительных затрат на новое сырье.

Последнее время широкое применение получают препараты антитромбина III (АТ III), белка плазмы обладающего высокой тромболитической активностью.

В настоящее время аффинная хроматография, с гепарином в качестве лиганда, является наиболее распространенным методом выделения АТ III из плазмы донорской крови.

Целью работы было включение стадии выделения минорного белка АТ III в разработанную технологическую схему фракционирования белков плазмы донорской крови, используя в качестве сырья плазму после удаления факторов свертывания.

При сравнении двух аффинных носителей Toyopearl AF-Heparin и Heparin-Sepharose FF batch-методом были установлены емкости сорбентов по отношению к АТ III, равные 73 МЕ/г сорбента и 42 МЕ/г сорбента, соответственно. Полученные значения емкостей позволили установить предпочтительность сорбента Toyopearl AF-Heparin для выделения АТ III и перейти на разработку колоночной хроматографии.

Таким образом, стадия выделения АТ III была включена в технологическую схему переработки плазмы донорской крови с последующим получением таких важных белков как альбумин и иммуноглобулины.

OPTIMIZATION OF ANTITHROMBIN III PURIFICATION METHOD FROM HUMAN BLOOD PLASMA

I.S. Kryazhevskikh, V.I. Shvets

Fractionation of human blood plasma that is used to obtain minor proteins with medical properties is consistent technological method. Possibility to include new series of chromatographic purification of some protein in the common process of plasma fractionation allowed getting new chemicals without additional costs for new materials.

Antithrombin III medication that is plasma protein with high trombolitic activity was widely adopted recently.

Currently affinity chromatography with heparin as a ligand is more wide spread method of AT III purification from human blood plasma.

The aim of the research was to include AT III minor protein purification in the technological process of human blood plasma fractionation, using the factor VIII and IX of depleted plasma as raw material.

Comparing two affinity resins Toyopearl AF-Heparin and Heparin-Sepharose FF by batch-method

resins capacities for AT III were fixed in the volume of 73 UI/g resin and 42 UI/g resin respectively. Obtained figures of capacities allowed to discover preference of resin Toyopearl AF-Heparin for AT III purification and to switch to the development of column chromatography.

Thus, the process of AT III purification was included in the technological chain of human blood plasma processing with further processing of such important proteins like albumin and immunoglobulins.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕТОК, ПОДОБНЫХ МЕЗЕНХИМНЫМ СТВОЛОВЫМ КЛЕТКАМ, ИЗ КОСТНОГО МОЗГА ОВЦЫ

Кульнева Е.И.

*ООО «Бьюти Плаза», Центр клеточных технологий
107031 г. Москва ул. Кузнецкий мост, д.17 стр.1*

Мезенхимные стволовые клетки костного мозга представляют большой интерес в терапии многих приобретенных и наследственных заболеваний. Несмотря на то, что наиболее распространенным объектом для проведения предклинических испытаний по восстановлению костной ткани на крупных животных являются особи мелкого рогатого скота, в частности бараны и овцы, их мезенхимные стволовые клетки, выделенные из костного мозга, недостаточно охарактеризованы. Целью данного исследования стала характеристика клеток, подобных мезенхимным стволовым клеткам, выделенных из костного мозга половозрелых баранов.

Выделенные из стромы костного мозга клетки культивировали в среде с низким содержанием глюкозы с добавлением 10% сыворотки, раствора заменимых аминокислот, антибиотика и антимикотика. Морфологию полученных клеток оценивали визуально, с помощью фазово-контрастной микроскопии. В фазе логарифмического роста был подсчитан митотический индекс, и определено время цитогенерации культуры.

Полученные клетки были окрашены антителами фирмы Becton Dickinson к поверхностным антигенам овцы – CD31, CD45, CD44, HLA DR, HLA DQ и иммунофенотипированы методом проточной цитофлуориметрии (Beckman Coulter).

Кроме того, была показана способность клеток к дифференцировке в клетки жировой, костной и хрящевой ткани.

Таким образом, была получена популяция МСК из костного мозга овцы, которая была охарактеризована по морфологии и набору маркеров, характерных для МСК овцы. В течение длительного времени культивирования популяция МСК показала способность к самообновлению и сохранению своего фенотипа. Эти клетки могут быть использованы для создания костных трансплантатов при проведении предклинических испытаний, и, в дальнейшем, для лечения высокопродуктивных и представляющих высокую ценность для разведения сельскохозяйственных животных.

ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CELLS FROM OVINE BONE MARROW, SIMILAR TO MESENCHYMAL STEM CELLS

Kulneva E.I.

*«Beauty Plaza», Center of cells technologies
107031 17/1 Kuznetzkij most, Moscow*

Mesenchymal stem cells provide a great interest for therapy of many heritable and nonheritable diseases. Though small cattle, particularly sheep, are the most commonly used objects for preclinical trials, their mesenchymal stem cells from bone marrow are not enough characterized. The aim of this study was to characterize MSCs-like cells, isolated from bone marrow of mature sheep.

Isolated cells from bone marrow stroma were cultivated in low glucose medium supplied with 10% serum, nonessential amino acid solution, antibiotic and antimycotic. Cells morphology was evaluated by phase-contrast microscopy. During logarithmic growth phase mitotic index was counted and the time of cytogenesis was estimated.

Isolated cells were stained with Becton Dickinson antibodies – CD31, CD45, CD44, HLA DR, HLA DQ and the immunophenotype was characterized with flow cytometry method.

Besides, their ability to differentiate into cells of adipose, bone and cartilaginous tissue was shown.

Hereby the population of MSCs from sheep bone marrow was isolated and characterized for morphology and specific markers. During long time of cultivation the population of MSCs showed the ability of self-renewing and retention of their phenotype. These cells can be used for bone transplant formation in preclinical trials, and, later on, for bone defects treatment of highly productive and pedigree cattle.

ВЫДЕЛЕНИЕ ВЫСОКОПОЛИМЕРНОЙ РНК ИЗ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ

Ямковая Т.В.¹, Кузовкова Е.В., Загребельный С.Н.², В.И. Ямковой

*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, 630126, e-mail: vitalang2@mail.ru*

¹ *ООО «Виталанг», г. Новосибирск, 630055, e-mail: yam_tv@mail.ru*

² *Новосибирский государственный университет,
г. Новосибирск, 630090, e-mail: grant@fen.nsu.ru*

Препараты гетерологичной высокополимерной РНК являются весьма перспективными стимуляторами гемопозза и неспецифической резистентности животных и человека к вирусным инфекциям.

Мы разработали два способа выделения из пекарских дрожжей чистой высокополимерной РНК, используя для этого доступные, экологически чистые реагенты и простое оборудование.

Первым способом высокополимерную РНК выделяли в течение 2 сут. из сухих дрожжей путем лизиса биомассы 2,5%-ным раствором додецилсульфата натрия при 100°C в течение 40 мин с последующим высаливанием целевого продукта из раствора 3 М NaCl. Отличительным признаком данного способа является проведение всех работ при комнатной температуре и низкоскоростное центрифугирование.

Вторым способом получали две фракции РНК: высоко- и низкополимерную, а также концентрат кормового белка. Выделение проводили 2 сут из сухих дрожжей путем лизиса биомассы 1,5%-ным раствором олеатанатрия при 100°C в течение 40 мин с последующим высаливанием высокополимерной

РНК из раствора 3 М NaCl. Отличительным признаком данного способа является лизис дрожжей пищевым поверхностно активным веществом и как следствие практической безотходностью данной технологии.

Биологические испытания показали, что препарат высокополимерной РНК, выделенный по способу 1, специфически индуцирует гемопоэз в клетках красного костного мозга крыс, а препарат, выделенный по способу 2 – лейкоцитарную реакцию и образование антителпродуцирующих клеток типа IgG и IgM в селезенке мышей. Предварительные результаты показывают, что препарат, выделенный по способу 2, эффективен при лечении ОРВИ и гриппа человека.

ISOLATION OF HIGH-POLYMER RNA FROM THE BAKER'S YEAST

T.V. Yamkovaya¹, E.V. Kuzovkova, S.N. Zagrebel'nyi², V.I. Yamkovoy

Novosibirsk State Pedagogical University,

Novosibirsk, 630126, e-mail: vitalang2@mail.ru

¹ *ООО "Vitalang", Novosibirsk, 630055, e-mail: yam_tv@mail.ru*

² *Novosibirsk State University, Novosibirsk, 630090, e-mail: grant@fen.nsu.ru*

High-polymeric heterological RNA preparations are rather perspective stimulators of hematopoiesis and nonspecific resistance of animals and peoples to virus infections.

We have developed two ways of allocation from baking yeast pure high-polymeric RNA, using affordable, environmentally friendly reagents and simple equipment.

In the first method high-polymeric RNA have allocated during 2 days from the pressed yeast by lysis of biomass with 2,5 %-s' solution of sodium dodecyl sulfate at 100°C for 40 min, followed by salting-out target product from a solution of 3 M NaCl. The distinctive sign of the given way is carrying out of all works at a room temperature and low-speed centrifugation.

In the second way have received two fractions RNA: high- and low-polymeric RNA, and also a concentrate of feed protein. High-polymeric RNA isolated within 2 days of compressed yeast by lysing biomass 1.5%'s solution of sodium oleate at 100 ° C for 40 min, followed by salting-out of the target product from a solution of 3 M NaCl. The distinctive sign of this method is the lysis of yeast food surface-active agents and as a consequence of this almost waste-free technology.

Biological tests have shown that the preparation high-polymeric RNA, allocated on a way 1, specifically induces hematopoiesis in cells of a red marrow of rats, and a preparation extracted by the second method-gave leukocyte reaction and formation antibodyproduced cells of type IgG and IgM in a spleens of mice. Preliminary results show that the drug is extracted by method 2, is effective in treating viral upper respiratory tract infection (VURI) and human influenza.

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИМЕТИЛГИДРОКИНОНА ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е

Лакина Н.В., Матвеева О.В., Щенников С.В., Долуда В.Ю., Сульман Э.М.

Тверской государственной технической университет, кафедра биотехнологии и химии, 170026, г.Тверь, наб. А. Никитина 22

В связи с важнейшими областями применения витамина Е в настоящее время разработано много схем синтеза этого соединения. Практически во всех схемах синтеза молекула б-токоферола строится из триметилгидрохинона по реакции с изофитолом. Поэтому, одной из главных задач является получение триметилгидрохинона.

Данная работа посвящена изучению способа окисления триметилфенола до триметилгидрохинона с применением биокатализатора – иммобилизованной пероксидазы на оксиде алюминия. Иммобилизация ферментов проводится путем образования новых ковалентных связей и является в настоящее время доминирующим способом получения биокатализаторов пролонгированного действия.

В ходе проведенных экспериментов был изучен способ окисления триметилфенола с использованием в качестве катализатора иммобилизованной пероксидазы (КФ 1.11.1.7), в присутствии перекиси водорода, добавленной в эквимолярном количестве к триметилфенолу. Биокатализатор был получен методом послойного нанесения на неорганический носитель – оксид алюминия полистиролсульфокислоты, хитозана, активирующего агента (карбодиимида) и непосредственно фермента – пероксидазы. Результатом применения такого катализатора явился высокий выход триметилгидрохинона – 98%, что является актуальным для дальнейшего изучения кинетики и условий такого способа окисления триметилфенола до триметилгидрохинона.

BIOCATALYTIC METHOD OF TRIMETHYLHYDROQUINONE SYNTHESIS AS THE INTERMEDIATE INSTAGEIN PRODUCT OF THE VITAMIN E

N.V. Lakina, O.V. Matveyev, S.V. Shchennikov, V.Yu. Doluda, E.M. Sulman

Tver state technical university, the department of biotechnology and chemistry, 170026, Tver, A. Nikitin 22 av.

According to very important areas Vitamin E application there are a lot of methods it's synthesis. Practically in all methods of α -tocopherol synthesis is base on trimethylhydroquinone oxidation and it's reaction with isophytol. Therefore, one of the primary tasks of modern chemistry is obtaining of pure trimethylhydroquinone. This work is dedicated to the study of the method of trimethylphenol oxidizing to trimethylhydroquinone with the application of a biocatalyst - immobilized peroxidase on the alumina. The immobilization of enzyme is carried out by the formation of new covalent bonds and it is at present prevailing method of obtaining the biocatalysts of the long action. In the course of the carried out experiments was studied the method of oxidizing trimethylphenol with the use as the catalyst of immobilized peroxidase (IC 1.11.1.7), in the presence of hydrogen peroxide, added in an equimolar quantity to trimethylphenol. Biocatalyst was obtained by the method of layered supporting on the inorganic carrier – alumina, polystyrenesulfonic acid, chitosan, activating agent (carbodiimide) and enzyme - peroxidase. The result of catalyst applying was the high yield output of trimethylhydroquinone - 98%, what is immediate for further study of kinetics and conditions of this method of oxidizing trimethylphenol to quinone.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ СФЕРИЧЕСКИХ АМОРФНЫХ НАНОЧАСТИЦ ИЗ ЛУПАНОВЫХ ТРИТЕРПЕНОИДОВ БЕРЕСТЫ

Поручикова Л.А., Логинов А.А., Безруков Д.А., Каплун А.П., Попенко В.И.¹

МИТХТ им. М.В. Ломоносова 119571 Москва, пр-т Вернадского, д. 86

¹ИМБ им. В.А. Энгельгардта РАН 119991 Москва, ул. Вавилова, д. 32

Смесь тритерпеноидов бересты (СТБ) состоит из бетулина, лупеола, кофеата бетулина и др. Ранее было показано, что эта СТБ обладает антиоксидантной, антигипоксантажной, гепатопротекторной, иммуномодуляторной, противовирусной активностью и др. Дальнейшему продвижению изучаемого препарата мешает крайне малая растворимость в воде. Нами разработан метод солубилизации СТБ путем получения сферических аморфных наночастиц (САНЧ) с размером ~100 нм. Получающаяся нанодисперсия стабильна, несмотря на отсутствие какого-либо детергента в отличие от подавляющего большинства нанодисперсий.

САНЧ могут быть загружены лекарственными гидрофобными субстанциями (доксорубин, рифампицин и др.); они изучаются нами как новая лекарственная форма.

Отсутствие поверхностно активных веществ (ПАВ) – положительный факт, так как детергенты часто являются причиной токсичности нанодисперсий. Но оставалось неясным, почему не требуется ПАВ для формирования САНЧ, и почему получаемые нанодисперсии стабильны.

Возможное объяснение стабильности – заряд САНЧ, возникающий вследствие диссоциации фенольных гидроксиллов кофеата бетулина. Измерение дзета-потенциала (-50 мВ) подтвердило наше предположение. Другое подтверждение мы получили, исследуя влияние pH среды на стабильность дисперсий и морфологию образующихся наночастиц: при подкислении САНЧ коагулировали, удаления кислоты снова давало стабильную дисперсию; только при $\text{pH} \geq 9$ получались совершенные САНЧ.

Было установлено, что образование САНЧ происходит путем последовательного формирования трех структур. Сначала образуются сферы размером около 400 нм, которые затем превращаются в «наночурчхель», от которых отшнуровываются зрелые САНЧ.

INVESTIGATION OF THE MECHANISM OF SPHEROID AMORPHOUS NANOPARTICLES FORMATION FROM LUPANE BIRCH BARK TRITERPENES

Poruchikova L.A., Loginov A.A., Bezrukov D.A., Kaplun A.P., Popenko V.I.¹

MITHT named after M.V.Lomonosov 119571 Moscow, pr-t Vernadskogo, 86

¹IMB named after V.A.Engelgardt RAN Moscow, Vavilova, 32

The mixture of birch bark triterpenes (MBBT) consists of betulin, lupeol, betulin caffeate and others. It was shown previously that MBBT possesses an antioxidant, antihypoxant, hepatoprotective, immunomodulating, antiviral and other activities. However an extremely low solubility in water prevents the mixture from being promoted. The new method of MBBT solubilization using the formation of spherical amorphous nanoparticles (SANP) with the particle size of ~100 nm was developed in our laboratory. The nanodispersion derived is stable despite of the absence of any detergents in contrast to the majority of the other nanodispersions.

SANPs can be loaded by the medical hydrophobic substances (doxorubicin, rifampicin and others); they are being investigated as a new pharmaceutical form by our research group.

The absence of surface-active materials (SAM) is a positive point due to the fact that detergents

frequently contribute to a toxicity of nanodispersions. But it remained unclear why SANPs didn't require SAMs for their formation and what was the reason for the stability of nanodispersions derived.

The possible explanation for the stability is the SANP's charge appearing due to phenol hydroxyls of betulin caffeate dissociation. The zeta-potential (-50 mV) measurements proved this hypothesis. The other proof was obtained during the investigation of the pH influence on the stability and morphology of nanoparticles formed: SANPs coagulated with acidification but acid removal resulted in the formation of the stable dispersion again; only at $\text{pH} \geq 9$ perfect SANPs could be formed.

It was established that SANP generation occurs via the consecutive-ordered formation of three structures. Spheres with the size of about 400 nm are formed initially, then they are transformed to the "nanochurchkhely", mature SANPs being laced out from them.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОЛИГОНУКЛЕОТИДОВ НА АКТИВНОСТЬ ТЕЛОМЕРАЗЫ *IN VITRO*

Свинарева Л.В.², Глухов А.И.¹, Зимник О.В.¹, Швец В.И.²

¹ Московский НИИ медицинской экологии,

117149, г. Москва, Симферопольский бульвар, д.8

² Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571, г. Москва, пр-т Вернадского д.86

Был изучен ингибирующий эффект модифицированных олигонуклеотидов на теломеразную активность (ТА) *in vitro*. Исследования проводились на экстрактах из клеток линии MCF-7 (карцинома молочной железы человека). Использовались олигонуклеотиды, комплементарные матричному участку РНК-компонента теломеразы (hTR), ТМО (telomere mimic oligonucleotides) и случайные последовательности нуклеотидов (SSG).

модификация	олигонуклеотид	5'-3' последовательность	положение на hTR
Фосфоротиоатная (PS)	PS-TelP5	cccttctcagtagggtag	65-46 н.
	PS-ТМО ₄	(ttaggg) ₄	56-46 н.
	PS-SSG	agctctgccacgccttcg	-
2'-O-Me РНК	TelP5-R	cccuucucaguuaggguuag	65-46 н.
	ТМО ₃ -R	(uuaggg) ₃	56-46 н.
	SSG-R	agcucugccacgccuucg	-

Заметный ингибирующий эффект PS-TelP5 и PS-ТМО₄ наблюдался при их концентрациях, начиная с 10 нМ. Действие PS-SSG проявлялось только при концентрации 60 нМ, что, по-видимому, связано с неспецифическим взаимодействием фосфоротиоатных соединений с белками. Таким образом, было показано, что PS-TelP5 и PS-ТМО₄ обладают специфическим действием на ТА.

Олигонуклеотид TelP5-R, последовательность которого идентична PS-TelP5 и комплементарна матричной области hTR, не оказывал ингибирующего действия на ТА даже при высоких концентрациях (60 нМ) и при увеличении времени его инкубации с экстрактом без TS-праймера, что свидетельствует об отсутствии конкуренции между TS-праймером и данным соединением за связывание с ферментом. ТМО₃-R ингибировал ТА при концентрациях от 20 нМ. Такое действие ТМО₃-R (по аналогии с PS-ТМО₄) можно объяснить формированием квадруплексной структуры, облегчающей его взаимодействие с белками теломеразного комплекса.

STUDY OF MODIFIED OLIGONUCLEOTIDES EFFECTS ON TELOMERASE ACTIVITY *IN VITRO*

Svinareva L.V.², Glukhov A.I.¹, Zimnik O.V.¹, Shvets V.I.²

¹ *Moscow Scientific Research Institute of Medical Ecology, Sympheropolsky blvd.8, Moscow, 117149, Russia*

² *Lomonosov Moscow State Academy of Fine Chemical Technology, pr. Vernadskogo 86, Moscow, 119571, Russia*

Inhibitory effect of modified oligonucleotides on telomerase activity (TA) was studied in extracts of MCF-7 cell line (human breast adenocarcinoma). Oligonucleotides complementary to template region of human telomerase RNA (hTR), TMO (telomere mimic oligonucleotides) and oligonucleotides with random sequences (SSG) were used.

modification	oligonucleotide	5'-3' sequence	position on hTR
Phosphorothioate (PS)	PS-TelP5	cccttctcagttagggttag	65-46 n.
	PS-TMO ₄	(ttaggg) ₄	56-46 n.
	PS-SSG	agctctgccacgccttcg	-
2'-O-Me RNA	TelP5-R	cccuucucaguuaggguuag	65-46 n.
	TMO ₃ -R	(uuaggg) ₃	56-46 n.
	SSG-R	agcucugccacgccuucg	-

Inhibitory effect of PS-TelP5 and PS-TMO₄ was observed at concentrations from 10 nM, whereas the effect of PS-SSG was detected only at 60 nM, which is apparently occurred due to the nonspecific interactions between phosphorothioate compounds and proteins. Consequently, it was found that PS-TelP5 and PS-TMO₄ have a specific effect on TA.

Oligonucleotide TelP5-R (sequence is identical to PS-TelP5 and complementary to the template of hTR) had no inhibitory effect on telomerase, even at high concentrations (60 nM) and using preincubation of the extract with TelP5-R in the reaction mixture without TS-primer. It means that there was no competition between TS-primer and compound under study for binding the enzyme. TMO₃-R had an inhibitory effect on TA at concentrations from 20 nM. It can be explained by the quadruplex structure formation, which facilitates its interaction with telomerase complex (like TMO₄).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АССОЦИАТИВНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ

Угольников О.А.¹, Демич Ю.А.², Лисица А.В.², Корнюшко В.Ф.¹, Швец В.И.¹

¹ *Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, 86*

² *Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича РАМН, 119121, г. Москва, ул. Погодинская, 10*

Доставка лекарств — это быстро развивающаяся область биотехнологии. Высокий уровень исследовательской активности, связанной с разработкой и испытаниями новых свойств лекарственных композиций на основе транспортных систем, отражен более чем в 600 тыс. научных статей [1].

Такой объем опубликованных экспериментальных данных нуждается в систематизации и

интерпретации, для чего в данной работе был использован ассоциативный анализ [2]. Ассоциативную взаимосвязь между двумя объектами, которыми являлись наименования лекарств, устанавливали в том случае, если они совместно встречались в реферате статьи. Совокупность взаимосвязей, полученных для 2358 фармацевтически активных соединений, отображали в виде сетевой диаграммы (семантической сети). В составе диаграммы были выявлены кластеры веществ, характеризующиеся общностью химической структуры или сходными биологическими свойствами. Показано, что в составе доминирующего по количеству узлов кластера преобладают вещества, используемые для адресной доставки лекарственной субстанции при помощи какой-либо транспортной системы.

1. Stapley B. J., G. Benoit. Biobibliometrics information retrieval and visualization from co-occurrence of gene names in Medline abstracts //Pac symp Biocomput: 2000, 529-540.

2. www.pubmed.org

USE OF THE ASSOCIATIVE ANALYSIS FOR PROCESSING OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS IN THE FIELD OF DRUGS DELIVERY SYSTEMS

Ugolnikova O.A.¹, Demich Y.A.², Lisitsa A.V.², Korniyushko V.F.¹, Shvets V.I.¹

¹ *The Moscow State Academy of Fine Chemical Technology after named M.V. Lomonosov, 119571, Moscow, avenue Vernadsky, 86*

² *Institution of Russian Academy of Medical Sciences "Institute of Biomedical Chemistry" RAMS, 119121, Moscow, Pogodinskaya street, 10*

Drug delivery is a progressively developing area of biotechnology. Intensive scientific research in this area is conducted for the development and testing of new drug compositions. Results of these researches are described in more than 600 thousand scientific articles [1].

Such a huge volume of published data requires automated means for systematic analysis and integration [2]. That can be performed by the associative analysis of terms' co-occurrences across the abstracts of scientific articles. The associations between 2 358 biologically active chemicals were depicted as the network diagram (semantic network). At the diagram those clusters were indicated, which included compounds similar either in chemical structure or in biological properties. It was also shown, that most of the members of a certain cluster were investigated in relation to the problems of drug delivery.

1. Stapley B. J., G. Benoit. Biobibliometrics information retrieval and visualization from co-occurrence of gene names in Medline abstracts //Pac symp Biocomput: 2000, 529-540.

2. www.pubmed.org

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ПРОПИЛАЗА» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКИХ ВОСПАЛЕНИЙ

Жуковский Ю.Г., Кузнецова Л.П., Синчук В.П., Сочилина Е.Е.

*Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН,
194223, Санкт-Петербург, проспект Мориса Тореза, 44*

В литературе есть сведения о снижении активности холинэстеразы и накоплении ацетилхолина в различных биологических тканях на фоне заболеваний воспалительного характера. Возможно, это объясняется тем, что ацетилхолин является медиатором не только нервного импульса, но и воспаления и аллергии. Лечение таких заболеваний ферментом холинэстеразой в некоторых случаях приводит к достоверному положительному эффекту. Так, в опытах на мышах Синчук [1] изучал влияние различных препаратов холинэстеразы на течение асептического воспаления. Результаты его исследований показали, что ацетилхолинэстераза и бутирилхолинэстераза ограничивают воспаление в начальной стадии заболевания и уменьшают отёк на пике воспаления.

Нами были проведены исследования противовоспалительного действия экзогенного препарата холинэстеразы «Пропилаза». Опыты были проведены на белых крысах обоего пола массой 150–200 г. О противовоспалительном эффекте и механизме действия Пропилазы судили по её влиянию на экссудативную и пролиферативную фазы воспаления. Антиэкссудативную активность Пропилазы проверяли при воспалениях, вызванных субплантарным введением 0,1 мл раствора 1% агара, или 6% декстрана, или 0,01% серотонина, или 0,1% гистамина, и оценивали онкометрически по приросту объёма стопы в динамике.

Влияние на пролиферативную фазу воспалительной реакции исследовали в опытах с гранулёмой по Селье, позволяющей одновременно оценивать и влияние на экссудацию. Гранулёму создавали введением кротонного масла в воздушный мешок, образуемый в межлопаточной клетчатке крыс. На девятые сутки оценивали внешний вид, количество экссудата, а также вес опорожненного мешка, отражающий пролиферативные процессы.

Исследован эффект инъекции Пропилазы после адреналэктомии и химической блокады стероидогенеза метопираном, и после блокады М-холинорецепторов атропином.

Пропилазу в дозе 20 Е/кг вводили внутрибрюшинно за 30 минут до инъекции флогогена, а при гистаминовом воспалении - внутривенно. В опытах с гранулёмой по Селье исследуемый препарат вводили дважды в день на протяжении наблюдения. Все данные обрабатывали статистически и положительный эффект считали достоверным при $P < 0.05$.

Результаты исследований показали, что Пропилаза уменьшала развитие агарового отёка в течение всего периода наблюдения, включая пик воспаления. При воспалении, вызванном гистамином, внутрибрюшинное введение Пропилазы подавляло экссудацию вдвое, по сравнению с контролем. Серотониновое воспаление достоверно подавлялось Пропилазой, тогда как при декстрановом воспалении достоверного эффекта не наблюдалось.

Пропилаза уменьшала количество экссудата в опытах с гранулёмой по Селье. В контроле среднее количество экссудата было 6.44 ± 0.99 мл, а в группах животных, леченных Пропилазой, 4.0 ± 0.3 мл. Характер экссудата существенно не изменялся. Вес мешка животных контрольной и опытной групп был одинаковым.

Рост осмотической стойкости тромбоцитов, наблюдавшийся в опытах с гранулёмой по Селье у контрольных животных (до опыта 54%, на 9-й день опыта 73%), был ещё более выражен на фоне применения Пропилазы (97% на девятый день опыта). Нарастала также лейкоцитарная реакция.

Таким образом, установлена противовоспалительная активность препарата Пропилазы. Подавляя экссудативную фазу воспалительной реакции, активизируя защитно-приспособительные реакции с повышением осмотической резистентности тромбоцитов и нарастания числа лейкоцитов,

Пропилаза не влияла на пролиферацию. Антиэкссудативное действие Пропилазы направлено, очевидно, не на синаптический ацетилхолин, а на ацетилхолин, избыточно накапливающийся в зоне альтерации. Отмечено, что блокада М-холинорецепторов, адrenaлэктомия и выключение стероидогенеза усиливают противовоспалительное действие Пропилазы.

Полученные данные показали возможность использования препарата Пропилаза для противовоспалительной терапии и универсальную роль ацетилхолина в развитии воспалений различного характера.

1. Синчук В.П. Биологическое действие продуктов органического синтеза и природных соединений. Межвузовский сборник научных трудов. Пермь. 1978. С.22–26.

RESEARCH OF “PROPILAZA” DRUG APPLICATION IN ASEPTIC INFLAMMATION TREATMENT

Zhukovskii Yu.G., Kuznetsova L.P., Synchuk V.P., Sochilina E.E.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Sciences, 194223, St. Petersburg, Morisa Toreza prospect, 44

There is some information in literature about cholinesterase activity decrease and acetylcholine uptake in different biological tissues secondary to inflammatory diseases. Supposedly it could be explained with the fact that acetylcholine is a mediator of not only nerve impulse but also of inflammation and allergy. Treatment of such diseases with cholinesterase enzyme in some cases leads to significant positive effect. For example, Synchuk [1] studied on mice how different cholinesterase drugs affect the aseptic inflammation progress. The results of his investigation showed that acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase locate the inflammation on the early stage of disease and reduce edema on the inflammatory process peak.

We carried out an investigation in exogenous cholinesterase drug “Propilaza” anti-inflammatory effect. Trials were carried out on white rats of both genders with mass 150–200 g. Anti-inflammatory effect and mode of action of Propilaza were estimated by its influence on exudative and proliferative inflammation phases. Anti-exudative potency of Propilaza was checked in inflammation, caused by subplantar administration of 0,1 ml solution of 1% agar or 6% dextrane or 0,01% serotonin or 0,1% histamine, and was oncometrically evaluated on the base of foot volume growth in dynamics.

The influence on proliferative inflammation phase was investigated in trials with Selye granuloma that allowed to estimate the influence on the exudation all at once. Granuloma was created with croton oil injection into the mice air-pocket in the interscapular cellular tissue. The layout, exudate amount, weight of depleted pocket that reflect the exudation progress were estimated on the third day. The Propilaze injection impact after adrenalectomy and chemical blocking of steroidogenesis with Metopiron and M-cholinoreceptor blocking with Atropine was investigated. Propilaza in dose 20 U/kg was administered intraperitoneally 30 minutes in advance of Flogogen injection; and in case of histamine inflammation it was administered intravenously. In trials with Selye granuloma the experimental drug was administered twice a day throughout the duration of examination.

All the data was statistically treated and the positive effect was considered to be valid with $P < 0,05$.

Investigation results have shown that Propilaza was reducing the progression of agar edema throughout the whole duration of examination including the inflammation peak. In histamine-caused inflammation intraperitoneal Propilaza administration suppressed exudation twofold in comparison with control. Serotonin-caused inflammation was definitely suppressed by Propilaza, but in dextran-caused inflammation no evident effect was seen.

Propilaza reduced exudate amount in trials with Selye granuloma. In control the average exudate amount

was $6,44 \pm 0,99$ ml and in groups of animals treated with Propilaza – $4,0 \pm 0,3$ ml. The exudate type didn't change significantly. Pocket weight was the same in animals of both control and experimental group.

Platelets osmolar resistance increase, that was noticed in animals of control group in trials with Selye granuloma (before the trial – 54%, on the 9th day of the trial – 73%), was even more significant secondary to Propilaza administration (97% on the 9th day of the trial). Leukocytic reaction was also building up.

In such a way the anti-inflammatory potency of Propilaza drug was established. Suppressing the exudative phase of inflammation, activating safe-adapting reactions with platelets osmolar resistance increase and build-up of leukocytes amount, Propilaza didn't influence proliferation. Anti-exudative effect of Propilaza is evidently aimed not at synaptic acetylcholine but at acetylcholine that is excessively accumulating in alteration zone. It is noticed, that M-cholinoreceptor blocking, adrenalectomy and steroidogenesis deprivation enhances the anti-inflammatory effect of Propilaza.

Obtained data revealed the possibility of Propilaza drug use in anti-inflammatory therapy and also displayed the large-scale role which acetylcholine plays in different types of inflammation.

1. Синчук В.П. Биологическое действие продуктов органического синтеза и природных соединений. Межвузовский сборник научных трудов. Пермь. 1978. С.22–26.

ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATIONS**ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
ПОЛЗАНИЮ НА ЧЕТВЕРЕНЬКАХ****Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г., Радько А.А.***Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН*

Для обучения ДЦП-детей физиологически правильным двигательным навыкам ползания на четвереньках, мы разработали три варианта нового физиотерапевтического устройства. **Вариант №1**, который применяется на начальной стадии обучения (Патент RU 2272608, 2006 г.). В его основе - лоток под туловище пациента (с приспособлениями для фиксации к лотку тела пациента), содержащий две поперечные транспортные ручки, каждая из которых прикреплена одним концом к левой боковине лотка, а другим концом к правой боковине. Устройство используют следующим образом. Тренер-физиотерапевт укладывает ребёнка-пациента животом вниз на лоток, т.е. животом к лотку; фиксирует его тело к лотку приспособлениями для фиксации; берёт в каждую руку по транспортной ручке и поднимает их так, чтобы облегчить ребёнку-пациенту возможность полсти; даёт команду ребёнку-пациенту ползти вперёд, и помогает ему полсти вперёд, перемещая транспортные ручки в сторону движения. **Вариант №2**, который используется на второй стадии обучения. Для расширения функциональных возможностей устройства, мы предложили использовать в устройстве не цельные, а разъёмные транспортные ручки с фиксирующим соединительным устройством. Это позволяет использовать устройство не только в тех случаях, когда оно зафиксировано со стороны груди и живота пациента, но и в тех случаях, когда оно зафиксировано со стороны спины пациента. Это позволяет обучать ребёнка не только ползанию на четвереньках, но и вставанию на ноги, приседаниям, ходьбе на ногах, и др. **Вариант №3**, который используется на заключительных стадиях обучения. Для обучения ребёнка самостоятельному ползанию, в разных интересующих его направлениях, мы предложили использовать специальный жилет, который снабжён двумя жёсткими наплечниками. Каждый наплечник имеет по жёсткому крылообразному изогнутому страховочному стержню. Причём, страховочные стержни изогнуты так, что их опорные концы при нахождении пациента на четвереньках находятся впереди пациента, соответственно слева и справа от его тела, вблизи от опорной поверхности для ползания, не касаясь её. Стержни предохраняют ДЦП-ребёнка от падения при судорожных сгибаниях его рук. Предложенные физиотерапевтические устройства позволяют, повысить эффективность, безопасность и комфортность, а также уменьшить трудоёмкость и сложность физиотерапии. Они отмечены золотой медалью на Международной выставке «Архимед – 2009».

PHYSIOTHERAPEUTIC DEVICES FOR THE TEACHING OF PATIENTS TO THE QUADRUPEDAL CRAWLING

Bykovskaja E.Yu., Zhukovskii Yu.G., Radjko A.A.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of RAS

For training of CP-children (of children with the diagnosis of a children's cerebral paralysis) to motive skills of quadrupedal crawling we suggested three variants of the new physiotherapeutic device. **Variant 1**, which applies in initial stage of training (Patent RU 2272608, 2006). The device has the tray for a body of the patient, with fittings (for the fixation of a body of the patient to the tray). The device contains two transverse transport handles, each of which with one end is connected with left side of the tray, and by other end - with right-hand side of the tray. The places of the connection on everyone of sides are separated in longitudinal direction (i.e. to the opposite ends of a tray) and are executed on disk hinges. The device is used as follows. The trainer - physiotherapist puts the child by a stomach downwards on a tray, i.e. by a stomach to a tray; fixes his body by the fixtures; takes into each arm over one the transport handle and elevates them so that to facilitate to the child - patient an opportunity to quadrupedal creep; gives a command to the child - patient to creep forward, and helps him to creep forward, moving transport handles in direction of movement. **Variant 2**, which applies in second stage of training. For expansion of functionalities of the device, we have suggested to use in the device not whole (unbroken), but demountable transport handles with the fixative device of coupling. It allows to use the device not only when it is fixed on the part of a breast and a stomach of the patient but also when it is fixed on the part of a back of the patient. It allows to train the child not only the quadrupedal creeping, but also to lift onto feet from quadrupedal, to knee-bends, to go on feet, to sit down onto quadrupedal, etc. **Variant 3**, which applies in finish stages of training For the training of the child to independent crawling (in different directions which interest him), we offered the special waistcoat, which has two rigid upper shoulders. Everyone upper shoulder has one rigid wing-shaped the bent insurance rod. The insurance rods are bent so, that their basic ends at a locating of the patient quadrupedal find himself in front of the patient, accordingly at the left and on the right from of his body, near to a basic surface for crawling, but without contact with it. The rods protect the child from falling in the case of convulsive bendings his hands. The offered devices allow to increase a efficiency, safety and comfort and to reduce labour input and complexity of physiotherapy. Suggested devices are noted by the gold medal at the International exhibition « Archimed - 2009 ».

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЗИОТЕРАПИИ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА

Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г.

Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН

Для обучения ДЦП-детей (детей с диагнозом детского церебрального паралича) самостоятельному зашагиванию на ступеньку и сшагиванию с неё, передвижениям по ступеньке (с поворотами и без, с приседаниями и без), а также для вестибулярных упражнений, развивающих чувство равновесия, мы разработали два варианта нового комбинированного устройства на основе детского переносного манежа. **Вариант №1**. В детском переносном манеже, по нашему предложению, дополнительно закреплена ступенька, предназначенная для обучения ребёнка самостоятельным физиотерапевтическим упражнениям, а также для отдыха ребёнка в перерывах между циклами физиотерапии. Устройство используют следующим образом. Тренер-физиотерапевт открывает поворотную стенку (створку) манежа ставит обучаемого ребёнка на ноги в манеж, лицом к

внутренней ступеньке, с дополнительной опорой ребёнка руками на поручни манежа; закрывает поворотную стенку (створку) манежа, даёт команду ребёнку самостоятельно выполнить очередное шаговое задание с использованием ступеньки; при необходимости помогает ребёнку физически и подстраховывает его. При наступлении усталости ребёнок, держась за поручни манежа, садится на внутреннюю ступеньку манежа для отдыха. **Вариант №2.** На настиле детского переносного манежа дополнительно установлена на полушаровом шарнире доска-качель, предназначенная для формирования и развития вестибулярных навыков ребёнка при его стоянии на ногах и при ходьбе. При фиксации доски-качели в горизонтальном положении она превращается в скамейку для отдыха пациента. Предлагаемые устройства отмечены золотой медалью на Международной выставке «Мир биотехнологий – 2009». Они позволяют уменьшить трудоёмкость и сложность физиотерапии детского церебрального паралича. Нет необходимости постоянно оказывать ребёнку физическую помощь со стороны тренеров-физиотерапевтов. И нет необходимости выносить ребёнка за пределы манежа и нести к креслу для отдыха и затем обратно в манеж, что повышает безопасность ребёнка и уменьшает непроизводительное расходование времени обучения.

THE DEVICE FOR PHYSIOTHERAPY OF THE CHILDREN'S CEREBRAL PARALYSIS

Bykovskaja E.Yu., Zhukovskii Yu.G.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of RAS

For the training of children with the diagnosis of a children's cerebral paralysis to a independent step up onto a stair and to a step down, to movement on a stair (with turns and without, with knee-bends and without), and also for the vestibular exercises, which develop the feeling of balance, we offered two variants of the new combined device on the basis of a children's portable arena. **VARIANT 1.** In a children's portable arena, under our offer, the stair, intended for the training of the child to independent physiotherapeutic exercises, and also for rest of the child in breaks between cycles of physiotherapy is in addition fixed. The height of restrictive hand-rail of an arena and the height of the stair fixed inside an arena, can be adjustable. The device is used as follows. The trainer - physiotherapist uncovers a rotary wall (shutter) of an arena puts the training child onto feet into an arena, by the face to an internal stair, with a support of a child by the hands onto hand-rail of an arena; is closing and fixates a rotary wall, gives a command to the child to carry out the step's tasks with use of a stair; if necessary helps the child physically and insures him. At approach of weariness and necessity of rest the child, bearing up of hand-rail of an arena, sits down on an internal stair of an arena for rest, for training the child to independent rise onto a stair and to descent back, to sit down onto a stair and to stand up back onto feet. **VARIANT 2.** We have suggested to establish (on floor of a arena on the halfball hinge) a rocking plank, intended for formation and development of vestibular skills of the child at his standing on feet and at walking, and intended for rest of the child in breaks between cycles of physiotherapy. By fixation of a rocking plank in horizontal position it turns into a bench for rest of the patients. Suggested devices are noted by the gold medal at the International exhibition « Biotech World - 2009 ». They allow to reduce labour input and complexity of physiotherapy of a children's cerebral paralysis. There is no necessity constantly to render to the child the physical aid on the part of the trainer - physiotherapist. Also there is no necessity to take out the child beyond limits of an arena and to carry to an armchair for rest and then back into an arena. That raises safety of the child and reduces a unproductive expenditure of time of training.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЗИОТЕРАПИИ, НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ГИМНАСТИЧЕСКИХ БРУСЬЕВ

Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г.

Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН

Для проведения физиотерапевтических занятий с детьми-инвалидами по обучению ходьбе, мы предложили 3 варианта комбинированных гимнастических брусьев, которые значительно повышают эффективность, безопасность и комфортность физиотерапии, и намного уменьшают её трудоёмкость. **Вариант №1.** Гимнастические брусья с дополнительно закреплённым в них креслом для отдыха пациента (Патент RU №2264202, 2005 г.). Предложенные брусья позволяют намного облегчить переход пациента (ДЦП-ребёнка) от упражнений на брусьях к креслу для отдыха, сохранить больше сил на тренировочные упражнения в ходьбе. Для проведения занятий на комбинированных брусьях необходим всего лишь один тренер-терапевт, а не несколько, как на обычных гимнастических брусьях. Недостатком этого устройства являются сложность обучения на нём слепых и слабослышащих пациентов. Слепой пациент нередко путает направление движения внутри брусьев, выходит за края брусьев, после чего падает. Для проведения занятий со слепыми детьми мы предложили второй вариант комбинированных гимнастических брусьев. **Вариант №2.** Для обеспечения правильной пространственной ориентировки и безопасности слепых пациентов, каждая из жердей гимнастических брусьев имеет индивидуальный характер поверхности, различимый тактильно, и имеет выступы, обозначающие диапазон допустимого самостоятельного продольного передвижения пациента внутри брусьев. Кроме того, на параллельных брусьях по краям жердей, поперёк им, расположена поперечина как граница допустимого самостоятельного продольного передвижения пациента внутри брусьев. Предлагаемые комбинированные брусья (Вариант №2) позволяют слепому пациенту тренироваться в ходьбе и перемещаться в брусьях самостоятельно, без поводыря-физиотерапевта. Недостатком известных устройств (Варианты № 1, № 2 или др.) является сложность обучения на них безногих пациентов. Самостоятельно пройти от брусьев к сиденью для отдыха безногий пациент обычно не может, и поэтому безногую пациенту приходится оказывать физическую помощь со стороны двух или более физиотерапевтов (по его сопровождению или переносу на руках). **Вариант №3.** Для работы с безногими пациентами мы предложили снабдить кресло брусьев подножкой, на которой расположены смягчающие прокладки под опорные оконечности культей левой и правой ног пациента, и снабдить подножку кресла регулятором высоты её установки по отношению к сиденью кресла, в соответствии с длиной более длинной культи ноги пациента. Вначале, в период подготовки к протезированию, пациент самостоятельно выполняет на комбинированных брусьях упражнения по формированию опороспособной культи, с уменьшенной болевой чувствительностью к нагрузкам. Держась руками за жерди брусьев, пациент осторожно самостоятельно переносит вес своего тела с сиденья кресла брусьев на культю ног, до возникновения прессорных болевых ощущений, и возвращается в исходное положение (положение «сидя в кресле»). После формирования у пациента безболезненной опороспособной культи, в период овладения протезом, тренер-физиотерапевт поэтапно, постепенно учит пациента навыкам самостоятельной ходьбы внутри брусьев на протезах. Предлагаемые устройства отмечены золотой медалью на Международной выставке «Мир биотехнологий – 2009».

THE DEVICE FOR PHYSIOTHERAPY, ON THE BASIS OF THE COMBINED GYMNASTIC BARS

Bykovskaya E.Yu. Zhukovskii Yu.G.

*I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of RAS,
St.-Petersburg, Russia*

For conducting of physiotherapeutic occupations with children - the invalids we have offered 3 variants of the combined gymnastic bars which considerably raise efficiency, safety and comfort of physiotherapy, and much reduce its labour input. **VARIANT 1.** Gymnastic bars with additional armchair in in them for rest of the patient. (Patent RU №2264202, 2005). The suggested combined bars allow to facilitate the transition of the patient from exercises on bars to a seat (to a armchair) for rest, to keep more forces on training exercises in walking. Only one trainer - therapist is necessary for the conducting of occupations on the combined bars, instead of several trainers, as on usual gymnastic bars. The flaw of this device is complexity of training of blind and of patients which bad see. The blind patient quite often confuses a direction of movement inside bars, goes out beyond end of bars and then falls. For the conducting of physiotherapeutic occupations with blind children we have offered the second variant of the combined gymnastic bars. **VARIANT 2.** For the providing of correct spatial orientation and safety of blind children each of rod of gymnastic bars has individual rifling (corrugation) of a surface, differentiated tactually, and has the ledges designating a range of allowable independent longitudinal movement of the patients in the bars. Besides in parallel gymnastic bars on ends of rods, across them, there is a transverse barrier as border of allowable independent longitudinal movement of the patients inside bars. The suggested device (variant №2) allows the blind patients to train in walking and to move inside of bars independently, without aid of the physiotherapist. The blind patient by the touch (tactilety) onto of character of corrugated surface of the rod, itself defines what kind of the corrugated rod (left or right) his each hand hold. That allows him precisely to define in what direction from him (behind or in front - when an disposition of his body across rods of bars; to the left or to the right - when an disposition of his body along rods of bars) the built-in armchair for rest is disposed. At the approach to edge of the rods of the bars the blind patient independently by touch finds out ledges - terminators of rods; that allows him to stop himself and to change a direction of moving inside bars onto the contrary. The flaw of the known devices (variant 1 and variant 2) is complexity of training on them of patients without feet. The patient without feet usually cannot independently pass from bars to a seat for rest, and consequently he should obtain the physical aid on the part of one or two physiotherapists (for his support or for his transportation on hands). **VARIANT 3.** For work with patients without feet we have suggested to supply an armchair of bars by a footboard (foothold) on which the softening shims to under basic foot-stumps the left and right legs of the patient are located, and have suggested to supply a footboard of an armchair by a regulator of height of its installation in relation to a seat of an armchair, according to length of longer foot-stump of the patient. In the beginning, during preparation for prosthesis, a patient carry out on the combined bars the exercises for formation of the basic painless foot-stump, with the reduced painful sensitivity to loadings. After formation of painless foot-stump, in period of teaching to use an artificial limb, the trainer - physiotherapist, gradually teaches the patient the skills of walking inside bars on artificial limbs. Suggested devices are noted by the gold medal at the International exhibition « Biotech World - 2009 ».

КРУГЛЫЙ СТОЛ
SEMINAR

БИОТЕХНОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ МЕГАПОЛИСА. КРИТЕРИИ И
ПОКАЗАТЕЛИ

BIOTECHNOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MEGAPOLISES. CRITERIA
AND INDICATORS

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS

ИНДЕКС АТМОСФЕРНОЙ НАГРУЗКИ — ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА

Тарасова Н.П., Кузнецов В.А.

*Институт химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева,
125047, Москва, Миусская пл. дом.9.*

Полный список экологических индикаторов в системе наблюдения за устойчивым развитием, предложенный Комиссией по устойчивому развитию ООН, насчитывал 134 наименования. Предложенное количество показателей представляется излишним и усложняет работу по оценке эффективности перехода к устойчивому развитию на региональном уровне.

С экологической точки зрения на современном этапе развития особое значение приобретает стабилизация состояния абиотических компонентов экосистем, поскольку относительное постоянство их состояния или изменение в пределах, не превышающих скорости адаптации, является одним из основных условий существования живых организмов и, следовательно, неотъемлемым условием сохранения биоразнообразия.

В качестве регионального экологического индикатора влияния города на состояние приземного слоя воздуха над отдельными участками городских территорий предлагается использовать индекс атмосферной нагрузки (ИАН), определяемый при анализе процессов сухого осаждения примесей на поверхность сорбента. В соответствии с разработанным интегральным способом оценки загрязнения воздуха, значение атмосферной нагрузки определяется по величине массы примесей, связанных с единицей поверхности поглотителя за единицу времени его экспозиции. Для определения индекса атмосферной нагрузки по i примеси (ИАН) $_i$ или значения индекса общей атмосферной нагрузки по всем контролируемым соединениям (ИАН) $_{общ.}$ для j места контроля в k период экспозиции предлагается воспользоваться следующими уравнениями:

$$(ИАН)_{i,j,k} = q_{i,j,k} / q_{i,min,k} \quad i = f$$

$$(ИАН)_{общ.,j,k} = (1/f) * \sum_{i=1} (ИАН)_{i,j,k} \quad i = 1$$

где: $q_{i,j,k}$ – атмосферная нагрузка по i примеси в j месте контроля за k период экспозиции; $q_{i,min,k}$ – минимальное значение атмосферной нагрузки по i примеси, зарегистрированное на обследуемой территории за k период экспозиции, f – общее число контролируемых примесей.

INDEX OF ATMOSPHERIC DEPOSITION - ECOLOGICAL INDICATOR OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE CITY

Tarasova N.P., Kuznetsov V.A.

*Institute of chemistry and problems sustainable development MUCTR,
125047, Moscow, Miusskaya sg.9*

The complete list of indicators in the observation system of the steady development, of the proposed by commission for the steady development UNITED NATIONS, counted 134 designations. The quantity of indices proposed is superfluous and complicates work on the estimation of effectiveness in the passage to the sustainable development at the regional level.

From an ecological point of view in present development stage special importance acquires the stabilization of the state of the abiotic components of ecosystems, since the relative constancy of their state or change within the limits, which do not exceed the speed of adaptation, is one of the basic conditions for existence of living organisms and, therefore, by the inherent condition of retaining biodiversity.

As the regional ecological indicator of the influence of city on the state of surface boundary layer above the individual sections of urban territories it is proposed to use the index of atmospheric deposition (IAD), determined during the analysis of the processes of the dry deposition of admixtures to the surface of sorbent in accordance with the developed integral method of evaluating air pollution, the value of atmospheric deposition is determined by the value of the mass of the admixtures, connected with the unit of the surface of absorber for the unit of the time of its exposure. It is general for determining the index of atmospheric deposition from i of admixture $(IAD)_i$ or value of the index of summary atmospheric deposition on all controlled substances $(IAD)_{summary, K}$ for j place of control in k period of exposure it is proposed to use the following equations:

$$(IAD)_{i,j,k} = q_{i,j,k} / q_{i,min,k} \quad i = f$$

$$(IAD)_{summary, K} = (1/f) * \sum_{i=1} (IAD)_{i,j,k}$$

where: $q_{i,j,k}$ - atmospheric deposition on i substance in j place of control of k period of exposure; $q_{i,min,k}$ - minimum value of atmospheric deposition on i substance on i of admixture, registered in the investigated territory during k period of exposure, f - total number of controlled admixtures.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МЕГАПОЛИСОВ, НА ПРИМЕРЕ ПОКАЗАТЕЛЯ “ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД”

Дашков Н.Б., Кручина Е.Б.

*Институт химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева,
125047, Москва, Миусская пл. дом 9*

В современном мире, все острее ощущается необходимость в измерении качественных показателей развития мегаполисов. Одним из таких комплексных показателей является “экологический след”.

Экологический след (термин введен в 1992 году канадским экологом В. Рисом и М. Векернагелом) это площадь биологически продуктивной территории, которая необходима для производства используемых человеком ресурсов и ассимиляции отходов, измеряется в глобальных гектарах. **Глобальный гектар** – это один гектар земли, продуктивность которого равна средней продуктивности 11.4 млрд. га биопродуктивных земель (потенциально достижимый максимальный объем сельскохозяйственной продукции).

В ходе работы были использованы следующие данные: ВВП и площадь агломерации, численность населения и коэффициент урожайности. Была произведена предварительная оценка показателя экологический след на душу населения. Данные представлены в таблице.

Таблица

Величина показателя экологический след в некоторых агломерациях

Город	Экологический след (тыс г.га)	Экологический след на душу населения (г.га на душу населения)
Токио	15227,9	0,427
Мехико	88842,41	4,577
Нью-Йорк	123420,87	6,558
Дели	58586,61	3,893
Шанхай	70181,21	4,839
Москва	431436,4	32,197
Карачи	51444,17	4,432
Париж	23178,88	2,017
Рио-де-Жанейро	135639,31	11,827
Манила	34244,92	3,205

APPLICATION OF THE INTEGRATED INDICATORS FOR THE ASSESSMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT MEGACITIES, ON EXAMPLE OF INDICATOR “ECOLOGICAL FOOTPRINT”

Dashkov N.B., Kruchina E.B.

*Institute of chemistry and problems sustainable development MUCTR,
125047, Moscow, Miususkaya sg. 9*

In the modern world is becoming increasingly necessary in measuring the qualitative development of megacities. One such synthetic indicator is the “ecological footprint”.

Ecological Footprint (a term introduced in 1992 by Canadian ecologist B. Rice and M. Vekernagelom) is the area of biologically productive area needed to produce the resources used by man, and to assimilate waste, measured in global hectares. **Global hectare** - is one hectare of land, productivity is equal to the average productivity of 11.4 billion hectares of land bioproductive (potentially attainable maximum amount of agricultural products).

The work used the following data: GDP and the area of the metropolitan area, population and the factor of crop yield. Has been made a preliminary assessment of an environmental footprint per capita. The data presented in the table.

Table

The value of an ecological footprint in some megacities

City	Ecological Footprint (thousands g.ha)	ecological footprint per capita (g.ha per capita)
Tokyo	15227,9	0,427
Mexico	88842,41	4,577
New York	123420,87	6,558
Delhi	58586,61	3,893
Shanghai	70181,21	4,839
Moscow	431436,4	32,197
Karachi	51444,17	4,432
Paris	23178,88	2,017
Rio de Janeiro	135639,31	11,827
Manila	34244,92	3,205

WASTE MANAGEMENT ON THE ISLE OF WIGHT UK

Simon Young

*Love Russia Charity, UK,
address: Sparrows, Chilton lane, Brighstone,
Isle of Wight, PO 30 4DR, UK*

The Isle of Wight is the largest island off the English coast, here I live for past 11 years working as the Head of a National Nature Reserve. Being small with an increasing population and lack of land space there is a necessity to stop using land fill sites and damaging its natural resources. Energy created from the new gasification plant constructed by Energos can generate 2.3 megawatts of renewable electricity from 30,000 tonnes of floc fuel from our RRF (Resource Recovery Facility) enough to power 3,000 homes. Floc fuel is produced by processing collected domestic and commercial waste reducing land fill waste. Waste collection services collected 37,596 tonnes in 2009 a decrease of 1,119 tonnes from 2008, this is from

64,000 properties. Kerbside recycling service collected 2,860 tonnes newspapers, magazines, 1,679 tonnes of glass bottles and jars, 103 tonnes of textiles and 16 tonnes of aluminium cans amongst other amounts of recyclable waste. 4, 763 tonnes of organic waste was processed from households and civic amenity sites to be sold as garden compost.

131,757 tonnes of domestic and commercial waste was disposed in landfill in 2009, 3,336 tonnes less than the previous year. 35,221 tonnes was inert waste used for road construction. Ground and surface water quality sampling was carried out regularly plus two new water bore holes were built for monitoring water quality. Dust and particles are monitored and scavenging birds are controlled with the use of falcons. The leachate off the landfill has to meet effluent discharge requirements before entering foul water drains. The problems of street cleansing, public recycling sites, community liaison and biodiversity, carbon foot printing, primary and secondary water treatment will be discussed.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА: МЕСТО В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ МЕГАПОЛИСОВ

Смирнова Е.В.

*Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир»,
119021 Москва, ул. Россолимо, дом 5/22 стр. 1*

Условия жизни в мегаполисе вынуждают потребителей стремиться к приобретению товаров и услуг, более безопасных по отношению к окружающей среде и, как следствие, к здоровью. Производители и продавцы вынуждены следовать общемировым тенденциям роста спроса на экологичные товары/услуги. Городские власти заинтересованы в уменьшении количества отходов, росте доли перерабатываемых отходов и повышении здоровья жителей города. Основными участниками программ по экологической маркировке выступают правительства, менеджеры программы, производственные и коммерческие ассоциации, продавцы, потребители, а также ученые, СМИ, международное сообщество.

Среди зарубежных экознаков на российском рынке наиболее часто встречаются знаки «Голубой ангел» (Германия) и «Белый лебедь» (Скандинавия). Существуют знаки, свидетельствующие об экологической безопасности по какому-либо признаку, например, безопасно для озонового слоя. Отдельно выделяют знаки, сообщающие, что товар изготовлен из уже переработанного сырья и знаки, сообщающие о возможности вторичной переработки товара (упаковки). Существуют знаки экономии энергии. Отдельно можно выделить группу знаков, сообщающих о натуральном происхождении продуктов питания – «Натуральное сельское хозяйство» (ЕС), «Натуральная печать» (США), «KRAV» (Швеция), «Печать БИО» (Германия).

В России существует знак экомаркировки «Листок жизни», а также знаки сертификации по какому-либо признаку, например, «Свободно от хлора». К экознакам продуктов питания относятся знаки «Экологичные продукты», «Чистые росы». Отдельного внимания заслуживают знаки, свидетельствующие об отсутствии в продукции генетически модифицированных организмов (ГМО). В 2007 г. был разработан знак «Без трансгенов» для добровольной сертификации продуктов питания и сырья, не содержащего ГМО. В г. Москве используется знак «Не содержит ГМО!». В Нижегородской области с июля 2008 г. начала действовать система добровольной сертификации продуктов питания, не содержащих ГМО.

ECO-LABELING: A PLACE IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MEGAPOLISES

Smirnova EV

NGO "Transparent World",

119021 Moscow, st. Rossolimo, 5 / 22 b. 1

Living conditions in the metropolis are forcing consumers to seek the acquisition of goods and services, more secure in relation to the environment and, consequently, to health. Manufacturers and sellers have to follow the global trends of growth in demand for environmental products / services. City authorities are interested in reducing waste, increasing the proportion of recycled waste and improving the health of the city. Major participants in programs on environmental labeling act government program managers, industrial and commercial associations, retailers, consumers, as well as academics, the media, the international community.

Among the foreign eco-labels in Russia market most common signs of "Blue Angel" (Germany) and "White Swan (Scandinavia). There are the signs of environmental safety on any grounds, for example, are safe for the ozone layer. Separately identifiable signs, stating that the product is made from recycled materials and have signs that tell about the possibility of recycling the goods (packing). There are signs of energy savings. Separately, you can select a group of signs, reporting a natural origin of food - "Natural farming" (EC), "Nature Seal" (USA), «KRAV» (Sweden), "BIO Sigel" (Germany).

In Russia there are eco-label "Leaf of Life", as well as signs the certification on any grounds, for example, "Free from chlorine". For eco-labels food labels are "green products", "Pure dew". Special attention has signs indicating an absence of production of genetically modified organisms (GMOs). In 2007 was developed by the sign "No transgenic for voluntary certification of foodstuffs and raw materials, not containing GMOs. Moscow used the sign "Does not contain GMOs!". In the Nizhny Novgorod region in July 2008 began to operate a system of voluntary certification of food products does not contain GMOs.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ХОДЕ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСОВ ИНСТИТУТА ХИМИИ И ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РХТУ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Дёмина А.А.

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,

125047, Москва, Миусская площадь, дом 9

Основные принципы, реализуемые в ходе подготовки магистров проводимой на кафедре экологии мегаполисов Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ имени Д.И. Менделеева – это связь с практической деятельностью, междисциплинарность, разнообразие форм и методов обучения, преимущество программ разного уровня, адаптивность, получение фундаментальных естественнонаучных знаний и личная ответственность за глобальные процессы.

Программа обучения, направленная на подготовку сотрудников градообразующих и природоохранных предприятий и организаций, сочетает в себе фундаментальные и практические дисциплины, традиционные образовательные методы и активное личное участие. Большое внимание уделяется интерактивным методам обучения и проектным работам, связанных как с общим направлением подготовки, так и с нынешней профессиональной деятельностью магистрантов и их базовым образованием. Профессорско-преподавательский состав, привлекаемый для работы на кафедре, благодаря своему большому опыту практической, академической и экспертной

деятельности в соответствующих областях, позволяет обеспечить высокий уровень подготовки магистрантов.

В образовательной программе реализуемой в ходе подготовки магистров на кафедре экологии мегаполисов хорошо представлены все составляющие Образования в интересах Устойчивого Развития: экологическая, социальная и экономическая. Что полностью отвечает мировой стратегии УОР.

**IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
IN PREPARATION FOR THE MASTERS OF THE DEPARTMENT OF ECOLOGY
MEGAPOLISES INSTITUTE OF CHEMISTRY AND PROBLEMS OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT MENDELEEV UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF RUSSIA**

A.A. Demina

*Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
Miusskay sq. 9, 125047, Russia*

Basic principles, implemented in preparation for Masters held at the Department of Ecology cities of Institute of chemistry and problems of sustainable development of Mendeleev University of Chemical Technology of Russia - this is the relationship with practitioners, interdisciplinarity, diversity of forms and methods of education, continuity of programs of different levels, adaptability, obtaining basic scientific knowledge and personal responsibility for global processes.

The training program aimed at training of city-forming and environmental businesses and organizations that combines fundamental and practical discipline, the traditional educational methods and personal involvement. Much attention is given to interactive teaching methods and design work relating to both the general direction of training, and with the current professional activities undergraduates and their basic education. Teaching staff assigned to work at the department, thanks to its wide experience of practical, academic and expertise in related fields, can provide a high level of training of undergraduates.

In the educational program in preparation for master's degrees at the Department of Ecology cities are well represented all the components of Education for sustainable development: environmental, social and economic. With fully meets the global strategy for RBM.

**РАЗНОЕ
VARIOUS****ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ В МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ**

Абинскова С.В., Титов Е.И., Машенцева Н. Г., Митасева Л.Ф.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии
109316, Москва, ул. Талалихина, 33*

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания возрастает с каждым годом, поскольку именно обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей.

Для обеспечения безопасности пищевых продуктов необходим новый подход к определению микробиологической стабильности продуктов питания. Эту проблему можно решить путем замены классического бактериологического анализа мясных продуктов молекулярно-генетическими методами, основанными на изучении генома исследуемых бактерий. Молекулярно-генетические методы являются быстрыми, высокочувствительными и позволяют обнаружить микроорганизм с низким значением КОЕ, выявить весь спектр микроорганизмов, находящихся в исследуемом образце и идентифицировать их до вида.

К одним из таких методов относится специфичная и видоспецифичная ПЦР-диагностика позволяющая оценить качественную санитарно-гигиеническую картину мясных изделий, а также ПЦР-диагностика в реальном времени, для количественной оценки содержания микроорганизмов в исследуемом продукте.

В ходе нашей работы была проведена апробация качественного ПЦР- анализа, а именно подобрана методика выделения ДНК из готовых мясных изделий; выбраны высокоспецифичные праймеры и проведена оптимизация тест-системы по температурному и временному профилю реакции. Исследования, направленные на изучение количественного содержания искомого микроорганизма в мясных продуктах с использованием ПЦР в реальном времени, также являются перспективным направлением.

В заключении следует сказать, что использование молекулярно-генетических методов при проведении бактериологического анализа позволит существенно сократить длительность анализа, а также более точно оценить санитарно-гигиеническую картину мясных продуктов.

**USE OF MOLECULAR-GENETIC METHODS FOR THE CONTROL OF SANITARY-
REVEALING MICROFLORA IN MEAT FOODS**

S.V. Abinskova, N.G. Mashentzeva

Moscow State University of Applied Biotechnology, 33, Talalikhina, Moscow

The actuality of food safety rises steadily, because just the control of food safety is one of the main factors defining the health of population.

To control the food safety, the new approach to determine the microbiological stability of food products

is necessary. It is possible by means of substitution of traditional bacteriological analysis by molecular-genetic methods, which are based on the study of genome of bacteria. The molecular-genetic methods are fast-acting, highly sensitive and allow revealing the microorganism with low value of CFU. These methods also allow revealing all range of microorganisms which present in the sample and identifying their including species.

The specific and species-specific PCR – diagnostics, which allow estimating qualitative sanitary-hygiene status of meat foods belongs to such methods. Also the PCR – diagnostics in real time for quantitative estimation of microorganism's content in products should be noted.

We carried out the evaluation of qualitative PCR – analysis, namely: select the procedure of DNA isolation from meat foods; select highly specific primers. We also carried out the optimization of test-system on the temperature and time character of reaction. Study of quantity of specific microorganism in meat foods by means of PCR in real time is also perspective.

Use of molecular-genetic methods in bacteriological analysis allow shortening the time of analysis and estimating the sanitary-hygiene status of meat foods more accurately.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕАГЕНТОВ НА СОСТОЯНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ И МЕХА

Арутюнян В.Э., Дробязко А.С., Кузнецова М.В., Красноштанова А.А., Ковалева Т.В.
 ГОУ лицей № 1560 г. Москвы, 123423, Москва, ул. Тухачевского, д.17 к.5.

В настоящее время в крупных городах для борьбы с гололедом часто применяют различные антигололедные реагенты, которые содержат в своем составе различные минеральные соли. Анализ литературных данных показал, что главными составляющими современных антигололедных реагентов являются: хлористый натрий (так называемая техническая соль), хлористый магний, хлористый кальций и реже углекислый кальций. Средняя норма расхода реагента составляет от 50 до 150 г/м² поверхности. В результате концентрация данных соединений в снежном покрове возрастает до 40 — 70 г/л, что приводит к отрицательному воздействию на кожаные и меховые изделия: ухудшению их внешнего вида, разрушению их, снижению срока носки изделий. Целью данной работы явилось изучение влияния вышеперечисленных реагентов на образцы искусственной и натуральной кожи и меха. При проведении исследований были приготовлены модельные растворы соответствующих антигололедных реагентов с различной концентрацией (10 — 100 г/л), в которые помещали образцы кожи и меха. Образцы выдерживали в растворе в течение 1 — 14 суток. После этого визуально оценивали внешний вид образца и его прочность. В результате было установлено, что наибольшее отрицательное воздействие на изделия из кожи оказывает хлористый натрий и кальций, в меньшей степени — хлористый магний. Что касается изделий из меха, то на них наибольшее отрицательное влияние оказал хлористый натрий. Визуально, начиная с 5 — 6 суток воздействия реагентов, на образцах кожи наблюдались пятна и трещины, а к концу 14 суток образцы полностью разрушались. Образцы меха в аналогичных условиях становились жесткими, плохо расчесывались, наблюдалось выпадение волосков меха. Было установлено, что наиболее приемлемым антигололедным реагентом является углекислый кальций. Однако в настоящее время отсутствуют эффективные технологии его применения без добавления других реагентов.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что современные антигололедные реагенты не являются оптимальными с экологической точки зрения, и требуется проводить дальнейшие исследования по разработке более совершенных реагентов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS* ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Бурова Ю.А., Ибрагимова С.А., Ревин В.В

*Мордовский Государственный университет имени Н.П. Огарёва
430005 Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68*

Грибковые заболевания сельскохозяйственных культур являются важной проблемой как в России, так и в большинстве стран мира. Все большее внимание в борьбе с ними уделяется биологическим методам. Наиболее перспективны в качестве биоагентов – бактерии рода *Pseudomonas*, синтезирующие ряд биологически активных метаболитов. В настоящее время в сельском хозяйстве применяются биопрепараты отечественного и импортного производства. Однако, существующие технологии требуют усовершенствования в области их удешевления и повышения функциональных свойств. Данная работа направлена на исследование возможности использования отхода спиртовой промышленности в качестве субстрата при создании биопрепарата с целью его удешевления. Задачами явились оптимизация условий культивирования нового штамма бактерий *Pseudomonas aureofaciens 2006* на жидкой фракции барды и исследование антогонистических свойств полученной культуральной жидкости.

В результате проделанной работы разработана технология получения бактериальной суспензии с высоким титром активных клеток. Показано наличие микопаразитических свойств полученного биопрепарата по отношению к фитопатогенам и их сохранение в течение длительного периода при положительной температуре.

Полученные данные показывают принципиальную возможность использования культуральной жидкости бактерий *Pseudomonas aureofaciens 2006* против возбудителей болезней культурных растений.

USE OF *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS* FOR PLANTS PROTECTION FROM PATHOGENIC AGENTS

Burova Y.A., Ibragimova S.A., Revin V.V.

*Mordovian N.P. Ogareva State University
68, Bolshevitskaya Str., Saransk, Mordovian Rep., 430005*

Control of fungus infections is one of the most important agricultural problems both in Russia and all over the world. Biological methods become more popular. The most perspective agents are *Pseudomonas* species that synthesize a number of bioactive compounds. At the present time both domestic and imported biologicals are used. However, contemporary technologies are required to become more effective and cheap. Our work consists in the investigation of possibility to use alcohol industry waste products as a substrate for biopreparation in order to make it cheaper. The optimization of new strain *Pseudomonas aureofaciens 2006* draft culture conditions and the study of culture fluid antagonistic properties were our purposes.

As a consequence we developed the method of production of bacterial suspension with high number of active cells. We ascertained parasitic properties of produced biopreparation with respect to plant pathogenic fungi. Moreover, parasitic properties persist at positive temperature over a long period of time.

Thus we can see that *Pseudomonas aureofaciens 2006* culture liquid could be used for plants protection from pathogenic agents.

ВЛИЯНИЯ ФЛАВОНОИДОВ НА МЕХАНИЗМЫ КЛЕТочНОЙ ГИБЕЛИ

Девяткин А.А., Ревин В.В., Разумовская О.В.

*ГОУВПО “Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева”,
Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68*

Причиной радикального повреждения мембран является чрезмерная продукция активных форм кислорода. Необходимость в использовании антиоксидантов возникает при избыточной продукции активных форм кислорода, вследствие неполной эффективности эндогенных защитных систем и воздействия патологических факторов. Одной из систем, обладающих мощным антиоксидантным действием являются флавоноиды. Флавоноиды – вторичные метаболиты растений, представляют собой ароматические соединения, подразделяющиеся на несколько групп структурно – сходных полифенолов и насчитывающих более 5000 индивидуальных веществ. Поэтому поиск натуральных нетоксичных и достаточно мощных природных антиоксидантов и создание из них препаратов и напитков терапевтического назначения является весьма актуальным. Особый интерес представляют флавоноиды черной смородины и вишни, обладающие наиболее высокой биологической активностью. Существует мнение, что более перспективным является использование очищенных флавоноидов, так как цельные растительные экстракты по уровню физиологической активности ниже индивидуальных веществ. Поэтому мы сравнивали действие двух классов флавоноидов: антоцианов и флавонолов.

Целью работы явилось изучение влияния физиологически активных веществ на апоптоз. Были выделаны и идентифицированы ряд фракций флавоноидов из ягод черной смородины и вишни, а также исследовано их влияние на морфологические изменения эритроцитов голубя при индуцированном апоптозе. Установлено, что в присутствии флавоноидов резко снижается количество клеток подверженных апоптозу. Было показано влияние флавоноидов на изменение содержания перекисного окисления липидов и изменение состава фосфолипидов при апоптозе. Установлено, что добавление антоцианов снижает содержание продуктов перекисного окисления липидов – диеновых конъюгатов и малонового альдегида на 10%, а флавонолов на 20%.

EFFECT OF FLAVONOIDS ON CELL DEATH MECHANISMS

Devjatkin A.A., Revin V.V., Razumovskaya O.V.

*Mordovian N.P. Ogareva State University
68, Bolshevitskaya Str., Saransk, Mordovian Rep., 430005*

Free radical damage of cell membranes caused by excessive production of active oxygen. Necessity for using antioxidants arises when there is excessive production of active oxygen because of incomplete endogenous protective systems efficiency and influence of pathological factors. Flavonoids is one of the systems having powerful antioxidant effect. Flavonoids are vegetable secondary metabolites represent aromatic substances divide into some groups of similar polyphenols and there are over 5000 of them. That is why searching of natural nontoxic and powerful antioxidants along with developing preparations of them are actual problems. Black currant and cherry flavonoids are of the special interest because of having the maximal biological activity. It is accepted that using of cleared flavonoids is more perspective because individual substances more active than plant extracts. That is why we compared the effects of two groups of flavonoids – anthocyanins and flavonols.

The purpose of our work was to study the effect of active substances on apoptosis. We extracted and determined flavonoids from black currant and cherry and also studied their effect on morphological changes of pigeon erythrocytes in process of induced apoptosis. We found out that the number of cells subjected to apoptosis decreased in the presence of flavonoids. Also we determined the effect of flavonoids on the lipids peroxide oxidation and the change of phospholipids structure in the process of apoptosis. It was found out that addition of anthocyanins decrease the concentration of malonic aldehyde and flavonols by 10% and 20% correspondingly.

ДИЕТИЧЕСКИЕ СОУСЫ

Елисеева Н.Е.

*ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33*

Разработки рецептов для получения новых диетических соусов в настоящее время являются актуальными, поскольку представляют большую группу эмульсионных жировых продуктов.

Для получения жировой основы с соотношением полиненасыщенных жирных кислот омега-6/омега 3, использовали купаж из растительных масел. Был изучен жирнокислотный состав подсолнечного и рапсового масел и с помощью компьютерной программы FAO получена жировая система с соотношением кислот омега-6/омега 3, равным 10:1. Чтобы уменьшить калорийность продукта были выбраны соусы с массовой долей жира 25, 15, 10 и 5%.

При внесении в рецептуры соусов растворимые пищевые волокна (инулины и бета-глюканы) в различных количествах у исследуемых образцов наблюдались изменения вязкости, стойкости, вкуса и аромата, что позволило нам расширить ассортимент жировых эмульсионных продуктов и получить физиологически функциональные эмульсии первого рода различного назначения (для заправки салатов в качестве связующего компонента; для украшения блюд в качестве декора; для намазывания на хлеб).

Для предотвращения окисления полученных соусов во время хранения вносили комплекс природных жирорастворимых антиоксидантов (токоферолы, токотриенолы, убихинон и каротиноиды), который содержится в пальмовом «красном» масле. Пальмовое масло в рецептуры вводили на стадии приготовления жировой основы в количествах 0,3; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 и 4,0%. Результаты экспериментов показали, что цвет у образцов изменялся с увеличением дозировок «красного» масла (от кремового до темно-желтого), при этом окраска распределялась равномерно и по всей массе.

Таким образом, нам удалось снизить процентное содержание жира, обогатить комплексом природных жирорастворимых антиоксидантов, придать привлекательную окраску и расширить ассортимент жировых эмульсионных продуктов.

DIETARY SAUCES

Eliseeva N.E.

Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316, 33, Talalikhina, Moscow.

The development of new dietary sauces which represent the wide range of emulsive products is of current concern.

In order to receive the fatty base with polyunsaturated fatty acids in a ratio of w6: w3, the oil blend was used.

The fatty acid composition of sunflower and rape oil was investigated. The fatty system with the ratio of w6:w3 as 10:1 was received by means of computer program FAO. To decrease the calorificity of the products the sauces with fatty content of 25, 15, 10 and 5 % were choosed.

After introduction of soluble food fibers (inulines and β - glucans) in various contents we observed the changes of viscosity, stability, flavor and odor of samples. It allows the widening the assortment of fatty emulsive products and receiving physiologically functional emulsions of various purposes (for salads as binders, for decoration of dishes, for smearing on a bread, etc.).

To avoid the oxidation of sauces during storage, the complex of natural fatty soluble antioxidants (tocopherols, ubiquinon and carotenoids) which are content in the palm "red" oil was used. The palm oil was introduced in receipts on the stage of the reception of fatty base in the content of 0,3; 0,5; 1,0; 2,04 3,0 and 4,0% . The results showed that with the increase of palm oil content, the color of samples was changed (from cream to dark-yellow). Moreover, the coloring was spreading evently over all mass.

So, we reached the decrease of fatty content, enriching by natural fatty soluble antioxidants, getting attractive color of products as well as widening of fatty emulsive products.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРОВЕДЕНИЯ ФЕРМЕНТАЦИИ НА ВЫХОД СПИРТА

Драгунова Ю. Е., Захаркин Д.О., Романова М.А., Атыкян Н. А., Ревин В. В.

*Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева
430005 Республика Мордовия, Ул. Большевистская, 68*

За последние годы важным этапом в совершенствовании технологии производства спирта стала замена солода на использование ферментных препаратов для гидролиза полисахаридов зернового сырья.

Одной из актуальных задач является поиск оптимальных комбинаций ферментных препаратов и условий ферментации.

В процессе работы нами было исследовано влияние способа проведения ферментации на выход спирта. Для этого из ультрадисперсного зернового сырья готовили зерновой замес, в расчете на содержание условного крахмала в сусле 10 % и проводили гидролиз двумя способами. При первом способе в зерновой замес одновременно вносили ферментные препараты и выдерживали 1 час при постоянной температуре. При втором способе вначале вносили препарат амилазы, ферментацию проводили в течение 30 минут, По истечении данного времени в эту же пробу добавляли глюкоамилазу и ферментацию проводили при тех же температурных условиях в течение 30 минут. Далее сусло охлаждали и определяли степень осахаривания сусла. Для сбраживания в сусло вносили сухие дрожжи и сбраживали при 30 °С в течение 72 часов. После чего определяли количество спирта пикнометрическим методом.

Результаты опыта показали, что выход спирта был наибольшим при первом способе ферментации.

EFFECT OF FERMENTATION METHOD ON ETHANOL PRODUCTION

Dragunova Y.E., Zaharkin D. O., Romanova M.A., Atikyn N.A., Revin V.V.

Mordovian N.P. Ogareva State University

68, Bolshevitskaya Str., Saransk, Mordovian Rep., 430005

Replacement of malt by the enzymatic agents for grain polysaccharides hydrolysis is an important stage in the improvement of ethanol production technologies.

Searching of the optimal enzymatic agents combination and fermentation condition is one in the actual task.

We observed the effect of fermentation method on ethanol production. For this purpose grain butch was made from super dispersed grain (wort contained 10 % of starch) an then it was hydrolyzed in two methods. The former involved simultaneous introduction of enzymatic agents into grain butch and holding it at constant temperature for one hour. The latter consisted in sequential addition of enzymatic agents – at first amylase was added. After holding it at constant temperature for 30⁰ C minutes glucoamylose was added and it was holded again at constant temperature for 30⁰C minutes. Then the wort was cooled. After that we determined the extent of its saccharification and then the wort was fermented at 30⁰ C for 72 hours. Then we used bottle method to determine ethanol issue.

As a consequence we found out that in the first case the extent of saccharification was higher and the issue of ethanol was maximal. Most probably that it was related better starch hydrolysis when using simultaneous introduction of the enzymatic agents.

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СТРУКТУРОЙ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ И ИНТЕНСИВНОСТЬЮ БРОЖЕНИЯ СУСЛА

Грузнов М.А., Ревин В.В.

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

430005 Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68

В настоящее время актуальной проблемой спиртовой отрасли является повышение эффективности переработки зернового сырья на спирт, требующее совершенствования биотехнологических процессов спиртового производства, создания мультиэнзимных комплексов для эффективного гидролиза высокомолекулярных полимеров зернового сырья, создание комплексных технологий предобработки и переработки зерна, в том числе ультрадисперсного измельчения.

В связи с этим, целью нашей работы являлось изучение взаимосвязи между размерами ультрадисперсных частиц и интенсивностью брожения сусла. С помощью метода лазерной интерференционной микроскопии установлено, что размер ультрадисперсных частиц зернового сырья варьирует от 20 до 800 нм.

В ходе исследований нами показано, что выход спирта с единицы сырья увеличивается на 3%, по сравнению с контролем. В варианте опыта с ультрадисперсным зерном зафиксировано максимальное выделение CO₂, что свидетельствует о большей активности процесса спиртового брожения.

STUDYING THE CORRELATION BETWEEN HIGH-DISPERSED GRAIN PARTICLES STRUCTURE AND THE INTENSITY OF WORT FERMENTATION

Gruznov M.A., Revin V.V.

Mordovian N.P. Ogareva State University

68, Bolshevitskaya Str., Saransk, Mordovian Rep., 430005

At the present time the actual problem of distillery industry is to increase the efficiency of processing grain into alcohol which requires developing biotechnological processes of ethanol production, working out multienzymatic complexes for effective hydrolysis of high-molecular grain polymers, creating complex grain processing technologies including the use of grain disintegration.

That is why the purpose of our work was studying the relations between the size of high-dispersed grain particles and the intensity of grain wort fermentation. Using one of the methods laser interference microscopy we found out that the size of grain particles varied from 20 to 800 nm.

In the process of work we determined that ethanol issue from raw unit increase by 3% in comparison with the control sample. When we used high-dispersed grain we recorded maximal carbon dioxide issue that testified to higher intensity of spirit fermentation.

ПРАВИЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА - ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Глазкова И.В., Митасева Л.Ф.

ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316, г.Москва, ул. Талалихина, 33

Среди причин смертности населения в экономически развитых странах ведущее место продолжают занимать сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Одним из путей снижения или предупреждения развития сердечно-сосудистых заболеваний людей среднего и старшего возраста является своевременная профилактика этой группы заболеваний путем правильной организации питания детей школьного возраста.

Возможность длительного алиментарного воздействия на основные факторы риска при ССЗ с помощью специальных диетических рационов, обогащенных такими биологически активными факторами, как ПНЖК, эссенциальные фосфолипиды, белок сои, витамины, макро- и микроэлементы, флавоноиды, подтверждает целесообразность широкого внедрения принципов лечебного питания в комплексную программу по борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Бесспорное значение в лечении и профилактике ССЗ и основных факторов риска их возникновения придается специализированным продуктам питания.

Несмотря на имеющиеся диетические рекомендации по питанию при ССЗ, ассортимент продуктов на мясной основе для их лечения и профилактики, и, в частности, предназначенный для детей школьного возраста – ограничен. Разработка рецептов с использованием компьютерного моделирования для реализации комплекса задаваемых требований к создаваемым продуктам и технологий новых высококачественных, конкурентоспособных комбинированных мясных продуктов массового потребления (вареные колбасы, полуфабрикаты) с высокой биологической ценностью на основе сочетания мясного сырья с белками животного и растительного происхождения для лечебно-профилактического питания, будет способствовать ликвидации нутриентного дефицита, существенному улучшению пищевого статуса населения, снижению прогрессирующего развития ССЗ.

CORRECT ORGANIZATION OF NUTRITION OF SCHOOL-AGE CHILDREN AS PROPHYLACTIC MEASURES OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Glazkova I.V., Mitaseva L.F.

Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316, 33, Talalikhina, Moscow

Nowadays cardiovascular diseases (CVD) are the main reason of mortality.

One of the ways to decrease the CVD growth among adults is the timely prophylactic measures by means of the correct organization of nutrition of school-age children.

The prolonged alimentary influence of special diets on the main risk factors of CVD confirms the advantage of wide adoption of medical nutrition into the integral program of CVD control. These special diets are enriched with biologically active factors such as polyunsaturated fatty acids, essential phospholipids, soya proteins, vitamins, macro- and microelements, flavonoids, etc.

Special products are of great importance in prophylactic measures and medical treatment of the CVD and main factor of the risk of their origin.

It should be noted that the assortment of meat-based food product in the diets is limited. In this connection the main direction of our studies is the development of receipts of these products with using the computer modeling. Using of computer modeling allows realizing the complex of controlled properties in these food products. It also allows developing the new technologies of combined meat foods of high quality (cooked sausages, semi-products, etc.) with high biological value. Designed products will promote liquidations a nutrient deficit, improvement of the food status of the population and reduction of the growing of the CVD.

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ЦЕННЫХ ФОРМ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Куликов И.М., Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В.

ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства Россельхозакадемии, Москва, 115598, ул. Загорьевская, 4

Ассортимент растений для комнатного садоводства и цветоводства постоянно расширяется. Значительную долю составляют тропические и субтропические виды, обладающие повышенной привлекательностью и рядом полезных свойств, в частности, способностью очищать, ароматизировать воздух и насыщать его фитонцидами. Размножение некоторых растений этой группы связано с определенными трудностями. Разрешить возникающие проблемы могут помочь биотехнологические приемы, такие как клональное микроразмножение.

В своих экспериментах по размножению таких растений как кофе (*Coffea arabica*), филодендрон (*Philodendron spp.*), некоторые виды фикусов (*Ficus spp.*), миниатюрные розы (*Rosa roulettii*), узумбарская фиалка (*Saitpaulia ionantha*), ананас (*Ananas comosus*) и некоторые другие виды растений, мы отработали приемы стерилизации исходного материала, определили минеральный состав питательных сред, тип и концентрацию регуляторов роста для каждого из этапов клонального микроразмножения (введение в стерильную культуру, пролиферация, ризогенез, адаптация пробирочных растений к нестерильным условиям). Помимо основной модели клонального микроразмножения (пролиферация пазушных меристем), изучены также возможности использования индукции почек и побегов непосредственно в тканях культивируемых эксплантов. Показано преимущество культивирования тропических видов при повышенной

температуре (до 28-29° С). На ряде культур (миниатюрные розы, ананас) с положительным эффектом испытан прием культивирования эксплантов в жидкой питательной среде в состоянии вращения, обеспечивающий ускорение развития побегов и повышение коэффициента размножения. Показана принципиальная возможность клонального микроразмножения указанных видов при использовании энергосберегающих источников света (люминисцентные лампы низкого давления, светодиоды).

CLONAL MICROPROPAGATION OF VALUABLE FORMS OF ORNAMENTAL PLANTS FOR INDOOR GARDENING

Kulikov I.M., Vysotsky V.A., Alekseenko L.V.

All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology, and Nursery of Russian Academy of Agrarian Science, Moscow, 115598, Zagorievskaya str., 4

The assortment of ornamental and horticultural plants for indoor gardening is become wider constantly. Considerable part of it are forms tropical and subtropical species which has increased attractiveness and additional useful properties such as capacity to clean air, supply it with aromatic substances and fill with phytoncides. Propagation of some plants from this group often is connected with some troubles. To solve of such problems could be by some biotechnological technique such as clonal micropropagation.

In our experiments for propagation such plants as *Coffea arabica*, *Philodendron spp.*, pineapple (*Ananas comosus*), some species of *Ficus* genera, miniature rose varieties (*Rosa roulettii*), African violets (*Saitpaulia ionantha*), and some other species we worked out the technique of initial material sterilization, determined mineral composition of nutrient medium, type and concentration of growth regulations for every stage of clonal micropropagation (obtaining of sterile culture, proliferation, root induction, adaptation to non sterile conditions).

Besides of the main clonal propagation pattern (proliferation of lateral meristems) the possibility of use the technique of shoots and buds induction directly in cultivated explants tissues had been studied as well. The advantages of tropical species cultivation at the higher temperature (up to 28-29° C) were demonstrated.

On several cultures (miniature rose varieties, pineapple) the technique of explants cultivation in rotating liquid nutrient media was tested with the positive effect. This method provided accelerated shoots development and increasing of propagation rate. It had been shown in general for clonal micropropagation of mention species energy-conserving light sources (luminous tube lamp of low pressure, light emitted diodes).

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ, ПОРАЖАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЬ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Кузнецова Л.С., Михеева Н.В., Казакова Е.В., Нагула М.Н., Барабанова Н.В., Петрова Е.А.
*ГОУ ВПО Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Изменение общей экологической ситуации, развитие рыночных отношений, приводящее к широкому обмену товарной продукцией между городами, странами и регионами, способствуют изменению состава микрофлоры на поверхности пищевых продуктов, в том числе мясных и молочных. Более того, современные литературные данные убедительно свидетельствуют, что каждому пищевому предприятию свойственен свой строго определенный набор микроорганизмов в воздухе, присущи свои специфические «био пленки», характеризующиеся необыкновенной устойчивостью как к изменениям условий окружающей среды, так и к используемым консервирующим и дезинфицирующим средствам. Поэтому для своевременного предупреждения микробных поражений поверхности полноценной белоксодержащей мясной и молочной продукции необходимо постоянно проводить качественный и количественный анализ поверхности продуктов и воздуха производственных помещений на наличие мицелиальных грибов, способных инициировать порчу (плесневение) продукта.

Выполненные в МГУ прикладной биотехнологии микологические исследования в период с 1990 по 2003 г.г. показали, что на поверхности мясных и молочных продуктов преобладали плесневые грибы и дрожжи, средняя доля которых составляла 66 % и 18 % соответственно. Из грибов с наибольшей частотой обнаруживались представители рода *Penicillium* – в среднем до 55 %.

Исследования, проведенные в период с 2004 по 2009 г.г. на крупнейших мясо- и молокоперерабатывающих предприятиях России выявили абсолютное доминирование (более 80 %) грибов рода *Penicillium* как на поверхности мясных и молочных продуктов, так и в воздухе производственных помещений. Отобраны штаммы мицелиальных грибов для использования их в качестве тест-объектов при разработке и оценке фунгицидных свойств новых противоплесневых средств, рекомендуемых к применению в мясной индустрии и сыроделии.

CHANGES IN STRUCTURE MYCELIUM MUSHROOMS IMPACTING THE SURFACE OF MEAT AND DAIRY FOODSTUFFS

Kuznetsova L.S, Miheeva N.V., Kazakova E.V., Nagula M. N, Barabanova N.V., Petrova E.A.
*Moscow state university of applied biotechnology,
109316, Moscow, Talalikhina Str., 33*

Change of ecological situation, development of market relations leading to wide exchange of marketable products between cities, countries and regions, promote change of microflora structure on surface of foodstuffs, including meat and dairy. Moreover, modern literary data convincingly indicates that each food enterprise is peculiar to strictly certain set of microorganisms in air, specific “biofilms” are characterized by unusual stability as to changes of environment conditions and to the used preserving and to disinfectants. Therefore for timely prevention of microbial destruction of surface of full value of protein-contains meat and dairy production it is necessary carry out constantly the qualitative and quantitative analysis of products surface and air of industrial premises on mycelium mushrooms presence, capable to

initiate damage (molding) of product.

Executed in Moscow State University of Applied Biotechnology mycological researches during period 1990 - 2003 it was shown that mold mushrooms and yeast prevailed on surface of meat and dairy products its average fraction is 66 % and 18 % accordingly. As far as mushrooms concerned representatives of *Penicillium* were found out with greatest frequency – appr. average to 55 %.

Researches that have been spent during period 2004 - 2009 on the largest meat - and dairy-processing enterprises of Russia, have revealed absolute domination (more than 80 %) of *Penicillium* mushrooms as on surface of meat and dairy products, and in air on industrial premises. Strains of mycelia mushrooms are selected for their use as test objects within the working out and estimation of fungicidal properties of new antimold means recommended to application in meat industry and dairy industry.

ВЛИЯНИЕ ЛЕЦИТИНА НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Леонова В.Н.

*ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии»,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Производство продуктов, способных не только обеспечить поступление в организм необходимого количества нутриентов, оздоравливающих его, становится все более актуальным. Практически все отрасли пищевой промышленности осваивают выпуск таких продуктов. В равной мере это относится и к мясоперерабатывающему производству. Работы, проводимые в МГУ прикладной биотехнологии, связанные с обоснованием возможности использования лецитинов в продуктах питания на мясной основе, являются перспективными. Такие продукты могут обеспечить поступление в организм человека фосфолипидов, содержащих среди прочих изофлавонов дайдзеин и генистеин, а также снизить количество животного жира, поступающего в организм человека в составе мясных продуктов вследствие замены его лецитином. Введение лецитина, благодаря присутствию в нем дайдзеина и генистеина, может снизить интенсивность окислительных процессов в липидах продуктов, а сам лецитин может улучшить функциональные свойства белково-жировых эмульсий, какими являются мясные фарши, то есть, качественные показатели готовых изделий будут улучшены.

Были проведены исследования, позволившие оценить перспективность использования лецитина с точки зрения его агрегатного состояния (сухое – гранулы, жидкое). Показано, что лецитин жидкий и гранулированный после гидратации, оказывают эмульгирующие и стабилизирующие действия на колбасный фарш и обладают большей антиокислительной активностью по отношению к животным жирам. В процессе проведения исследований была также изучена динамика накопления пероксидов и малонового диальдегида; обоснованы пороговые концентрации лецитина, установлено сохранение структурно-механических свойств колбасных фаршей и качественных характеристик готовых продуктов (вареных колбас), свойственных аналогичным мясным продуктам, выработанным по традиционной технологии. Таким образом, представляется перспективным продолжить исследования в данном направлении, основанных на обосновании влияния лецитина конкретно на каждый из изученных видов животных жиров.

EFFECT OF LECITHIN ON THE QUALITY OF MEAT PRODUCTS

V.N. Leonova

Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316, 33, Talalikhina, Moscow

Production of foods able to supply the ingress of nutrients into organism is an urgent problem. Now almost all branches of food industry are concerned with the output of such products. Our studies are devoted to substantiate the possibility of lecithin using in the meat-based products. These products can supply the ingress of phospholipids (which contain the dydzein and genestein among the other isoflavones) as well as decrease the quantity of meat fat owing to it's substitution by lecithin. The introduction of lecithin can decrease the rate of oxidation in lipids of foods. Besides that, lecithin can improve the functional properties of protein-fat emulsions, such as meat farces.

We estimate the prospects of lecithin using in dependence of it's state of aggregation (dry-granules, liquid). It has been shown, that liquid and dry (after hydration) lecithin exert emulsifying and stabilizing action on the meat farce and also possess the greater antioxidant activity in respect to animal fat. We also studied the dynamics of accumulation of peroxides and malonic aldehyde; substations of lecithin; established the keeping of structural and mechanical properties of sausages farces and quality of ready products.

The substantiation of lecithin effect on the particular type of animal fat will be a subject of further investigations.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Митин В.В., Жирков А.В.

ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии», 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33

Современные рыночные условия становятся все более жесткими для предприятий. Требования потребителей постоянно растут, и предприятиям приходится особое внимание уделять ассортименту и качеству производимой продукции. Широкий ассортимент, низкие цены и хорошее качество продукции - это конечный результат эффективности воспроизводства основных фондов и как следствие залог успеха любого предприятия.

Поиск оптимальных управлений, целенаправленного воздействия на систему может быть успешен при использовании системного подхода, в том числе при рассмотрении любой системы в динамике и взаимосвязей элементов, составляющих систему с учетом взаимодействия системы с окружающей средой. В этой связи одним из основных этапов поиска целенаправленных управлений является изучение структуры системы, реальных связей между элементами системы.

Воспроизводство с целью повышения экономического положения предприятия - это капитальные вложения на замену изношенных основных средств необходимые в связи с тем, что с течением времени основные средства физически изнашиваются, и соответственно снижается объем и качество выпускаемой продукции, производительность труда, увеличиваются простои машин и оборудования. С целью их сохранения, хотя бы на первоначальном уровне, предприятию необходимо периодически осуществлять вложения в модернизацию, среднесрочный и капитальный ремонт машин и оборудования, реконструкцию производства, замену физически непригодных основных средств. К примеру, режим простого воспроизводства можно организовать без внешних инвестиций

и только на определенную часть от прибыли, полученную от деятельности предприятия.

В процессе производства, с одной стороны, осуществляются капиталовложения и ввод основных производственных фондов (ОПФ) в эксплуатацию. Этим процессом обусловлено увеличение количества производственных фондов. С другой стороны, происходит уменьшение производственных фондов в результате амортизации и выбытия. Если в качестве модели движения производственных фондов принять *инерционное звено первого порядка*, у которого внешнее воздействие $I(t)$ – интенсивность потока капиталовложений, $S(t)$ – интенсивность потока амортизации и T – лаг эксплуатации производственных фондов, тогда текущая стоимость производственных фондов определяется операторным уравнением:

$$F(s) = \frac{1}{s} [I(s) - A(s) + F_0] \quad (1)$$

где F_0 – начальная стоимость производственных фондов
 Запишем изображение процесса амортизации в виде: , $A(s) = \frac{1}{T} F(s) = nF(s)$ (2)

Предположим теперь, что производственная функция зависит только от стоимости производственных фондов, то есть является *однофакторной*. В данном случае абстрагируемся от трудовых ресурсов и прочих параметров, так как они не влияют на окончательный результат. Запишем однофакторную динамическую производственную функцию сельхозпредприятия:

$$x(t) = \mu f(t) \leftrightarrow X(s) = \mu \quad (4)$$

где μ – фондоотдача.

Подставив в (4) полученное выражение (3), получим зависимость интенсивности выпуска от интенсивности потока капиталовложений в операторной ф, $X(s) = \Phi(s)[I(s) + F_0]$, $\Phi(s) = \frac{\mu}{s+n}$ (5)

где $\Phi(s)$ – передаточная функция производственной функции простого режима воспроизводства предприятия.

MATHEMATICAL MODEL OF INTERACTION BETWEEN ENTERPRISES OF THE BIOTECHNOLOGY INDUSTRY

Ph.D., Professor Vladimir Mitin, Ph.D. student A. Zhirkov

Moscow State University of Applied Biotechnology, 109316, 33, Talalikhina, Moscow

Current market conditions are becoming more stringent for businesses. Customer demand is constantly growing, and businesses have to pay particular attention to range and quality of products. Wide range, low prices and good quality products - this is the end result of the efficiency of reproduction of fixed assets and as a consequence of the success of any enterprise.

Search of optimal controls, focused impact on the system can be successful using the systems approach, including the consideration of any system in the dynamics and interrelationships of the elements constituting the system, taking into account the interaction with the environment. In this regard, one of the main stages of search-based management is to study the structure of the system, the real links between elements of the system.

Reproduction for the purpose of improving the economic situation of the company - it is capital investment to replace worn out plant and equipment required in connection with the fact that over time the fixed assets are physically worn out, and accordingly reduced the amount and quality of output, labor productivity, increasing downtime of machinery and equipment. P to maintain them, at least at the initial level, the enterprise must periodically carry out investments in modernization, medium and major repairs

of machinery and equipment, renovation of production, the replacement of fixed assets are physically unfit. For example, a simple mode of reproduction can be arranged without external investment, and only a portion of the profits from the enterprise.

In the process of production, on the one hand, making investments and putting the main production funds (OPF) in operation. This process is due to increase in the number of productive assets. On the other hand, there is a reduction of productive assets resulting from depreciation and disposals. If the model of productive assets to take a first-order inertial link, which has an external action $I(t)$ - flow rate of investment, $S(t)$ - flow rate of depreciation, and T - lag operation of productive assets, then the present value of productive assets is determined by the operator equation :

$$F(s) = \frac{1}{s} [I(s) - A(s) + F_0] \quad (1)$$

where F_0 - initial value of productive assets.

We write the image of the process of depreciation in the form: $A(s) = \frac{1}{T} F(s) = nF(s) \quad (2)$

We now assume that the production function depends only on the value of productive assets, ie, a one-factor. In this case, abstracting from the labor force and other parameters, because they do not affect the final result. We write the single-factor dynamic production function agricultural enterprises:

$$x(t) = \mu f(t) \leftrightarrow X(s) = \mu \quad (4)$$

where μ - capital productivity.

Substituting (4) the resulting expression (3), we obtain the dependence of the intensity of the output of the intensity of the flow of investment in the operator form:

$$X(s) = \Phi(s) [I(s) + F_0] \quad \Phi(s) = \frac{\mu}{s+n} \quad (5)$$

where $\Phi(s)$ - transfer function of the production function of a simple mode of reproduction of the enterprise.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Машенцева Н.Г., Митасева Л.Ф., Баранова Е.А.

*ГОУ ВПО "Московский государственный университет прикладной биотехнологии",
109316, ул. Талалихина, 33, г. Москва, Россия*

В настоящее время продукты питания представляют собой сложную многокомпонентную систему. Современные методы физико-химического, аналитического и микробиологического контроля, используемые при экологической экспертизе пищевых продуктов, не способны адекватно оценить влияние исследуемого продукта на организм человека в целом. Кроме того, многокомпонентность затрудняет физико-химическую стандартизацию пищевых продуктов.

В связи с этим необходимо разрабатывать и внедрять методы тестирования с помощью биологических объектов. Биотестирование может дать более полную и подробную информацию о безопасности продуктов питания, в том числе относительно биологической активности патогенов или их токсичных продуктов.

В связи с этим считаем актуальным проведение исследований по разработке методов анализа пищевых продуктов с использованием тканевых культуральных систем. Использование методов, исключаящих эксплуатацию при биотестировании высших позвоночных животных, целесообразно также и с этической точки зрения.

Разработанные методы позволят получать достоверные результаты по определению биологичес-

кой активности различных веществ на целостный организм или его отдельные системы, выявлять недоброкачественную продукцию или компоненты сырья с высокой точностью. С помощью тканевых культуральных систем также предполагается исследовать такие свойства микроорганизмов, занимающих пищевую нишу и заселяющих организм человека, как инвазивность, проницаемость, адгезивность, определять генотоксические свойства, выявлять цитотоксичность, острую и хроническую токсичность. Перспективность и целесообразность методов биотестирования, базирующихся на использовании биологических моделей, заключается в их интегральной оценке объектов исследований.

BIOTESTING OF MULTI-COMPONENT FOOD SYSTEMS

Mashentseva N.G., Mitaseva L.F., Baranova E.A.

Moscow State University of applied biotechnology 109316, Moscow, Talalikhina St., building 33

Modern food products are complex multi-component systems. Modern physical, chemical, analytical and microbiological method, used in the ecological control of food products, are not able to estimate their effect on the organism adequately. Moreover, their complex composition makes difficult the physical and chemical standardization.

In this connection it is necessary to develop and adopt the methods of testing by means of biological objects. The so-called biotesting can give the more complete and detail information about the safety of food, including the biological activity of pathogens or their toxic by-products.

We consider, that the development of methods to analyze the food products by using of tissue culture systems is very perspective. The use of methods, exclusive the exploitation of vertebrates, is advantageous from the ethic point of view.

These methods allow the obtaining the reliable results about the effect of biological activity on the whole organism or it's individual systems. These methods also allow revealing the unpurity of products or meat raw material. By means of tissue culture systems we also plan to study such properties of microorganisms as invasion, penetration, adhesion, genotoxic properties, cytotoxicity, etc.

The perspectives of biotesting on the base of use of biological models are their integral estimation of objects.

СТРЕКОЗЫ В МОСКВЕ КАК ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ГОРОДА

Рязанова Г.И.

Биологический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, 119899, Москва, Ленинские горы

Стрекозы, широко распространенные хищники полифаги, своим разнообразием и численностью характеризуют состояние всей пресноводной биоты и экологическое качество водоема. Как биоиндикаторы эти насекомые используются сегодня во многих международных и национальных индексах оценки качества водоема, в частности, в биотических индексах Великобритании (BMWPIndex), Франции (IBGN), Бельгии (BBI). Использование стрекоз в качестве тест объектов сравнительно просто и удобно. Достаточно с энтомологическим сачком и ручной лупой обследовать

водоем два три раза за лето, не повреждая хрупкую биоту водоемов гидробиологическими пробами.

В 2007-2008 гг. были обследованы более 100 водоемов и водотоков Москвы в пределах МКАД. Обнаружен 31 вид стрекоз. Одновременно в Подмосковье зарегистрирован 41 вид. Число видов в большинстве водоемов города не превышает 3-8, тогда как в эталонном пруду Подмосковья – 20. Элиминация части видов свидетельствует о негативном антропогенном влиянии на фауну стрекоз города. Отсутствие в Москве реофильных стрекоз Gomphidae позволяет предполагать особо сильные нарушения в реках. Видовое разнообразие стрекоз в водоемах Москвы неодинаково. В части из них стрекоз нет совсем. Это водоемы с укрепленными берегами – бетонными или деревянными, лишенные мелководья и водной растительности – обязательных для нормального размножения имаго стрекоз. В части таких водоемов стрекозы все же представлены 1-5 видами. Здесь имеются участки естественного берега на островах или в набережной. Наиболее велико разнообразие стрекоз в водоемах с естественными берегами, особенно в ООПТ и лесопарках. В водоемах Серебряного бора оно достигает 25 видов. Однако не все ООПТ и лесопарки обеспечивают большое разнообразие стрекоз, в частности его нет в Измайлово и Кускове. В то же время оно велико и в некоторых жилых районах. Определение факторов, вызывающих колебания разнообразия стрекоз, требует дальнейших исследований.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЕМКОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МЯСНЫХ СИСТЕМ

Семёнышева А.И., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г.

ГОУ ВПО “Московский государственный университет прикладной биотехнологии”, 109316, ул. Талалихина, 33, г. Москва, Россия

Антиоксиданты и антиоксидантная емкость (АОЕ) продуктов питания, нутрицевтиков, растительных и других пищевых добавок давно уже привлекают внимание ученых, производителей и потребителей благодаря своим полезным для здоровья человека свойствам. За последние годы было разработано много методов для анализа АОЕ различных пищевых систем, и накоплено значительное количество данных по АОЕ растительных продуктов (овощей, фруктов, зерновых, орехов). Однако для многофазных пищевых систем не существует простого и универсального метода определения “суммарной АОЕ”, поскольку окисление липидов и антиокислительные механизмы в подобных системах очень сложны, кроме того при определении АОЕ таких систем должна учитываться фазовая локализация антиокислителей. К такого рода пищевым системам относится мясо и мясопродукты. Во время созревания или ферментации мяса белки расщепляются до пептидов под действием эндогенных ферментов (катепсинов и кальпаинов), а также при участии микробных протеолитических энзимов. Большинство стартовых культур, участвующих в ферментации мясных продуктов, обладает сравнительно невысокой протеолитической активностью. Однако, снижая рН, молочнокислые микроорганизмы увеличивают активность мышечных протеолитических ферментов, что способствует протеолизу.

Для изучения влияния молочнокислых микроорганизмов на АОЕ мясных систем в процессе ферментации отобранные в результате скрининга молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus* и *Pediococcus*, обладающие максимальными антиоксидантными свойствами и активно связывающие ионы металлов переменной валентности, были сгруппированы в две композиции А и В. Эти культуры были апробированы на модельных мясных системах: мясо птицы механической обвалки (МПМО) + композиция А (или композиция В). В ходе исследования было установлено, что процент

ингибирования образования первичных продуктов окисления в ферментированных образцах составил 23,2% для образца А и 26,9% для образца В, образование вторичных продуктов окисления в образцах с добавлением стартовых культур снизилось в образце А на 23,1%, в образце В – на 23,8%. АОЕ исследуемых образцов МПМО тестировали по отношению к пероксидному радикалу, являющемуся ключевым интермедиатом процесса перекисного окисления липидов. Анализу АОЕ предшествовала экстракция липофильных и гидрофильных антиоксидантов МПМО. Через 96 ч ферментации АОЕ гидрофильных фракций всех образцов МПМО возросла в контроле на 44%, а в опытных образцах с добавлением композиций А и В – на 68% и 54% соответственно выше исходного уровня. В случае АОЕ липофильной фракции МПМО также отмечается тенденция к росту.

При изучении изменения жирнокислотного состава исследуемых образцов в процессе хранения была отмечена тенденция к распаду важных для питания человека жирных кислот, таких как линолевая, линоленовая, и в целом к распаду ненасыщенных жирных кислот и возрастанию количества насыщенных, что уменьшает пищевую ценность МПМО. Наиболее выраженное повышение содержания насыщенных жирных кислот было выявлено в контрольном образце (14,3% по сравнению с исходным значением), в то время как для образцов МПМО с добавлением стартовых культур содержание насыщенных жирных кислот повысилось на 12,9% в образце А и 9,9% в образце В.

При исследовании изменения содержания органических водорастворимых кислот в контрольном и ферментированных образцах было установлено, что преобладающими кислотами в контрольном образце являются уксусная и масляная, которые составляют 39,4 % и 29,6 % к общему количеству водорастворимых кислот соответственно, тогда как в опытных образцах доминирующая кислота – молочная, на долю которой приходится 61,8% и 58,1% для образцов А и В, соответственно.

Таким образом, внесение функциональных стартовых культур не только позволило замедлить окислительную порчу в мясе птицы мехобвалки, но и способствовало образованию пептидов с антиоксидантными свойствами благодаря протеолитической активности микроорганизмов.

ANALYSIS OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF FERMENTED MEAT SYSTEMS

Semenysheva A.I., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G.

Moscow State University of applied biotechnology

109316, Moscow, Talalikhina St., building 33

Antioxidants and antioxidant capacity of food, nutraceuticals, botanicals, and other dietary supplements have recently attracted the attention of the industry, scientists, and consumers because of their potential health benefits. Many evaluation methods for estimation of antioxidant capacity of different food systems have been developed. Extensive evidence in the field of antioxidant capacity of vegetable products (vegetables, fruits, crops, nuts) have been accumulated. Due to complex mechanism of lipid oxidation and antioxidant mechanisms in multiphase food systems, there is no simple universal method where “total antioxidant capacity” can be measured accurately and quantitatively. In addition, different phase locations of antioxidant should be taken into account. Meat and meat products are considered to be complex food systems. During aging or fermentation, meat proteins are degraded into peptides by muscle endogenous proteases (calpains and cathepsins), microbial proteolytic enzymes also take part. Most starter cultures involved in meat fermentation have relatively weak proteolytic activity. However, lactic acid bacteria contribute to degradation of meat proteins via decrease of pH, this leads to increase of activity of muscle proteolytic enzymes.

Selected lactic acid bacteria of *Lactobacillus* and *Pediococcus* genera, possessing the highest possible

antioxidative activity and a variable valency metal ion chelating ability, have been grouped two composition A and B in order to investigate effect of lactic acid bacteria on antioxidant capacity meat systems during fermentation. These culture have been tested on model meat systems: mechanically deboned poultry meat + composition A or B. It have been ascertained, that fermented samples had lower primary oxidation product value than control sample. It was less on 23,2% in sample A and 26,9% in sample B. Secondary oxidation product value was less on 23,1% and 23,8% in sample A and B respectively than in control sample. Both lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities were determined using the oxygen radical absorbance capacity (ORAC_{FL}) assay with fluorescein as the fluorescent probe and 2,2'-azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride as a peroxy radical generator. At the end of fermentation hydrophilic antioxidant capacity increased on 44% in control sample, on 68% and 54% in sample A and B respectively in comparison with initial level. Lipophilic antioxidant capacity increased too.

At the end of fermentation qualitative and quantitative composition of samples have changed. A number of important unsaturated fatty acids (linoleic acid, linolenic acid) destroyed, and their content decreased in contrast to saturated fatty acid content, the latter increased. Thus, nutritive value of meat samples decreased. The highest rise of saturated fatty acid content was 14,3% in control sample in comparison with initial level. The saturated fatty acid content increased on 12,9% in sample A and 9,9% in sample B.

Acetic acid and butyric acid were predominant organic water-soluble acids in control sample, their quantities were 39,4 % and 29,6 % respectively. Quantity of lactic acid dominated in fermented samples was 61,8% and 58,1% for sample A and B respectively.

Thus, functional starter cultures inhibited oxidative damage in mechanically deboned poultry meat contributed to generation of antioxidant peptides due to their proteolytic activity.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РЕГЕНЕРАЦИИ МЕМБРАН ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАНИИ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Жидков А.И., Леонор де Кабалья, В.Н. Голубев

*Государственный университет туризма и сервиса,
Universitat de Girona (Spain)*

При проведении концентрирования пектиновых экстрактов на поверхности микрофильтрационных и ультрафильтрационных мембран происходит образование слоя гелевых отложений, что влечет за собой уменьшение производительности используемых мембранных материалов. Для восстановления фильтрующей способности мембран необходимо проводить их регенерацию.

Поэтому регенерация мембранных материалов является неотъемлемым элементом при осуществлении мембранной стадии в технологии пектиновых веществ.

Если говорить об ультрафильтрационном процессе с применением мембранных (полимерных или керамических) материалов независимо от их конфигурации, будь то пластинчатые, трубчатые, полволоконные или другие, то регенерация в любом случае связана, прежде всего, с восстановлением производительности мембран в процессе мембранного цикла концентрирования или после него. Причем речь идет о восстановлении той доли проницаемости мембран, которая уменьшается вследствие закупорки, засорения пор мембран, образования отложений различной природы на их поверхности, в отличие от уменьшения пропускной способности мембран вследствие необратимой усадки пор под действием градиента рабочего давления. О том, что данный вопрос достаточно актуален и сложен в технологическом исполнении, свидетельствует большое количество публикаций на эту тему. В конечном итоге именно процесс регенерации определяет срок службы мембранных материалов в аппаратах микрофильтрации и ультрафильтрации, а, следовательно, и эффективность

этих процессов в пектиновом производстве.

Анализ литературных данных показывает, что регенерация мембран может проводиться как физическим, так и химическим способами. Физические методы в отличие от химических являются, в большей степени, универсальны, химические же более индивидуальны и их эффективность определяется, прежде всего, химическим составом и природой веществ, присутствующих в обрабатываемом растворе, а также природой мембранного материала.

Мембраны, используемые в процессе ультрафильтрационного концентрирования пектиновых веществ, как правило, получены на основе полимеров различного химического состава и строения. Однако, всем им присущи в той или иной степени общее свойство гидрофильности из-за полярности материала, которая вместе с регулируемой пористостью и размером пор обеспечивает необходимую фильтрующую способность, т.е. селективность по конкретным растворенным веществам. Растворителем этих веществ, как правило, является вода, гидратирующая их. Поэтому снижение проницаемости мембранных материалов вызывается не только механической закупоркой их пор, но и хемосорбцией в результате взаимодействия полярных растворенных химических веществ с полярной матрицей мембраны. В силу такого механизма сорбции химическая регенерация мембран, несмотря на свою специфичность, предопределяет также и некоторые общие подходы, позволяющие разрушать химические связи сорбированного вещества с мембраной на поверхности ее или в ее порах, т.е. растворять эти осадки и не вступать в химическое взаимодействие с материалом мембраны.

Методы химической очистки поверхности мембран особенно важны для эффективной борьбы с забиванием их пор. Целый ряд химических реагентов в настоящее время используется в индивидуальном виде и в виде различных комбинаций состава. При этом, в зависимости от химической устойчивости мембран особенно важно правильно выбрать состав и концентрацию очищающего агента, а также оптимальное время регенерации. Обычно для целей химической регенерации используются химические реагенты следующих классов: Минеральные (фосфорная кислота) или органические (лимонная) кислоты; щелочи (гидроксид натрия); ферменты; комплексообразователи (например, этилендиаминотетрауксусная кислота); дезинфицирующие вещества (перекись водорода, гипохлорид натрия).

Следует отметить, что восстановление фильтрующей способности мембранных материалов сильнодействующими химическими агентами, в частности, кислотами и щелочами не всегда приводит к желаемой степени регенерации мембран и, кроме того, требует особых условий для аппаратного оформления процесса и техники безопасности.

Значительную сложность при выборе состава и концентрации химических компонентов регенерирующей смеси представляет и микробиологическая компонента образующихся осадков на поверхности мембран в процессах концентрирования и очистки пектиновых экстрактов, в частности, видовой состав бактерий, дрожжевых культур и микромицетов. Поэтому для выбора оптимального и эффективного состава регенерирующих растворов необходимым является предварительное тестирование химических реагентов с целью определения скорости инактивации микробных клеток от концентрации препаратов и устойчивости спорообразующей микрофлоры осадков. Анализ кривых выживания микроорганизмов позволяет выявить общие закономерности и характерные особенности кинетики гибели микроорганизмов при воздействии регенерирующих составов и установить оптимальные технологические режимы процесса регенерации мембранных материалов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГЕНЕРАЦИИ МЕМБРАН ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ

Жидков А.И., Голубев В.Н.

*Государственный университет туризма и сервиса,
Universitat de Girona (Spain)*

Одной из основных стадий в бесспиртовой технологии пектиновых веществ является стадия микрофльтрации и ультрафльтрации пектиновых экстрактов с использованием соответствующих мембран. Однако при мембранной обработке пектиновых экстрактов возникает и ряд специфических проблем, связанных с регенерацией и дезинфекцией мембранных материалов и оборудования, т.е. с санитарной безопасностью труда и пищевых продуктов.

Нами были проведены экспериментальные исследования по изучению химического состава осадков, образующихся на поверхности фильтрующих мембран, а также видовой и количественный состав их микрофлоры, с целью оптимизации состава и технологических режимов регенерации и дезинфекции мембранных материалов, используемых в технологии пектиновых веществ.

Для определения химического состава гелевых отложений мембран использовались ферментные препараты, обладающие определенной специфичностью, в частности, пектолитические ферменты, карбогидраза, протеаза, амилаза и лиаза.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в состав осадков, образующихся на поверхности мембран при обработке пектинсодержащих экстрактов входят высокомолекулярные компоненты пектинсодержащего сырья (яблочные выжимки, свекловичный жом и др.), микроорганизмы и минеральные примеси. Образование гелевого слоя на поверхности мембран приводит к ухудшению рабочих характеристик мембран и мембранного оборудования, в частности, уменьшение производительности, селективности и микробиологической загрязненности.

Проведенный в работе анализ математической модели гибели микроорганизмов при воздействии химических препаратов, на основе которых составлялись растворы для химической регенерации и дезинфекции мембран, позволил сформулировать ряд общих принципов метода химической регенерации и санитарной обработки мембран:

- лимитирующей стадией продолжительности процесса является гибель микроорганизмов с повышенной хемоустойчивостью;
- продолжительность процесса зависит от концентрации микроорганизмов;
- регенерация мембран должна обеспечивать падение производительности мембранных процессов не более чем на 20-25% от их первоначальной производительности.

Технологические приемы проведения процессов санитарной обработки мембран и их регенерации, при которых должны достигаться указанные требования, можно представить в виде следующей схемы: Мойка мембран и мембранного оборудования водой ---- санитарная обработка и дезинфекция --- химическая стерилизация --- химическая регенерация.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Жидков А.И., Голубев В.Н.

*Государственный университет туризма и сервиса,
Universitat de Girona (Spain)*

Современный уровень загрязнения окружающей среды диктует необходимость вести строгий контроль безопасности и безвредности питьевой воды и продуктов питания.

Задачи эколого-гигиенического контроля необходимо решать как с помощью химического анализа, для выявления индивидуальных химических веществ и сравнения их концентраций с величиной ПДК, так и методами биотестирования, в ходе которого устанавливается степень токсичности исследуемого образца для организма.

Полученные экспериментальные данные, позволившие сделать заключение, что биотестирование, базируясь на регистрации изменения таких общебиологических показателей как перенос электронов и активность дыхания, с большей долей вероятности, позволяют диагностировать вредное токсическое действие химических факторов и экстраполировать результаты, полученные на биологических моделях на организм человека. При этом комплексное использование методов биотестирования, опытов на лабораторных животных и химико-аналитических методов показало, что чувствительность ряда биотестов позволяет выявить присутствие токсиканта в концентрациях на уровне ПДК и ниже (на уровне порога хронического действия).

Проведены комплексные исследования качества воды, а также ряда пищевых продуктов, включающие, помимо химического анализа, экспресс-тестирование на приборе «Биотестор» с использованием водорослей хлорелла. Обнаружена тесная корреляция между токсичностью пробы и концентрацией в ней токсикантов. Показана информативность биотестовых методов при экспресс-контроле токсичности воды и продуктов питания.

Предложен способ дифференциальной диагностики токсикантов путем биотестирования с использованием веществ-антагонистов, позволяющих определить химическую природу токсиканта.

Выработан принцип комплексного исследования воды, продуктов питания, включающий помимо химических методов анализа, биотестирование как инструмент скрининга токсичности, который значительно снижает трудозатраты и позволяет экономить материальные ресурсы.

Кроме того, предлагаемый методологический подход к оценке качества пищевых продуктов и воды, по-видимому, будет способствовать адекватности управленческих решений по сертифицируемой продукции.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕКТИН-СОЕВЫЙ БЕЛОК

Голубев В.Н., Жидков А.И.

Universitat de Girona, Spain, Российский государственный университет туризма и сервиса, Московская область, Россия

Российский государственный университет туризма и сервиса, 141221, Московская область, Пушкинский район, п. Черкизова, ул. Главная, д. 99, каф. 520 (корпус 5).

В производстве низкокалорийных масложировых продуктов и пищевых эмульсий для стабилизации структуры гетерофазных систем используют высокофункциональные эмульгаторы и загустители, в роли которых, как правило, выступают белки и гидроколлоиды. Ранее было показано, что пектин проявляет эмульгирующую способность и может успешно применяться для стабилизации многокомпонентных систем. Причем структурообразующие свойства пектина возрастает при его применении в композиции с белком.

В работе использовали пектин, полученный из клубней топинамбура, имеющей характеристическую вязкость 40% и степень метоксилирования выше 75 % и белковый изолят «Профам 974», вырабатываемой компанией «Archer Daniels Midland» (США).

У композиционного структурообразователя исследовали эмульгирующую и загущающую способности. Эмульгирующую способность характеризовали показателем стабильности эмульсий, который определяли как процент нерасслоившейся эмульсии после центрифугирования при скорости вращения 50 рад/с в течение 3 мин. Загущающую способность оценивали по предельному напряжению сдвига эмульсионной системы, которое определяли с помощью ротационного вискозиметра.

В работе исследовалось совместное влияние пектина и белкового изолята на структурные свойства эмульсионной системы, содержащей 2,5% белка и 25% растительного масла.

Установлено, что стабильность эмульсии увеличивается при росте концентрации гидроколлоида, достигая максимального абсолютного значения при его содержании 0,3%. Анализ изменений реологических свойств эмульсий от содержания пектина показал, что в пределах концентрации пектина 0,15-0,35% предельное напряжение сдвига эмульсионных систем возрастает более чем в 2,5 раза.

Нами также исследовалась возможность получения на основе композиционного структурообразователя (пектин-соевый белок) стойких эмульсионных систем с пониженным содержанием растительного масла. При этом было установлено, что стабильность эмульсий снижается при уменьшении содержания жировой фазы, однако этот процесс хорошо регулируется путем изменения содержания пектина в эмульсионной системе.

Таким образом, результаты исследований обосновывают практическое использование композиционного структурообразователя пектин-соевый белок в технологиях производства низкокалорийных пищевых эмульсий с регулируемым химическим составом и реологическими свойствами.

ПИЩЕВАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ И ОЖИДАНИЯ

Голубев В.Н., Салех Аббас, Жидков А.И.

Universitat de Girona, Spain, Institute of Food Industry, Damask, Syria,

Российский государственный университет туризма и сервиса, Московская область, Россия

Российский государственный университет туризма и сервиса, 141221, Московская область,

Пушкинский район, п. Черкизова, ул. Главная, д. 99, каф. 520 (корпус 5).

В последние годы мировой тенденцией в пищевой промышленности является использование современных научных инноваций, и особенно активно, последних достижений в области нанотехнологий. В мировое обращение для таких пищевых производств введен термин «наноеда» (nanofood), указывающий на то, что соответствующие пищевые продукты либо содержат наночастицы минерального или органического происхождения, либо изготавливаются с применением нанотехнологий.

Важнейшие биополимерные молекулы в частности, белки, углеводы-гидроколлоиды, липиды имеющие линейные размеры 1-50 нм, а также различные наноразмерные мицеллярные структуры позволяют путем микро- и нанокапсулирования создавать широкий ассортимент функциональных продуктов питания, в том числе и продуктов для профилактики и лечения гормональных расстройств различной этимологии, атеросклероза, сахарного диабета, туберкулеза и других социально значимых болезней, а также для генной терапии широкого спектра заболеваний. Данные клинических испытаний каш «Самарский здоровяк», получаемых с использованием нанотехнологических приемов обработки натурального растительного сырья, обеспечивающих биодоступность основных компонентов растительной клетки, открывают широкие перспективы применения нанотехнологии в создании макробиотических и функциональных продуктов диетического, лечебного и профилактического питания.

В связи с проблемой создания нанопродуктов особенно актуальными становятся вопросы молекулярного моделирования и молекулярного дизайна нано- и нанобиоструктур, а стремительное развитие компьютерной техники и относительно низкая стоимость вычислительных экспериментов по сравнению с реальными экспериментами открывают широкие перспективы применения нанотехнологий для изготовления унифицированных интерактивных напитков и еды, при этом реальный потребитель таких продуктов в домашних условиях может путем несложных кулинарных приемов изменять цвет, запах и даже вкус продукта.

Вместе с тем, в настоящее время установлено, что в наноразмерном состоянии многие вполне безобидные вещества становятся в биологическом отношении весьма активными и, во многих случаях, достаточно токсичными. Поэтому наряду с началом активного использования нанотехнологий в пищевой промышленности, необходимо и серьезно заниматься вопросами безопасности и сертифицирования нанотехнологий.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Жуковская В.А., Кузнецова Л.П., Никитина Е.Р., Сочилина Е.Е.

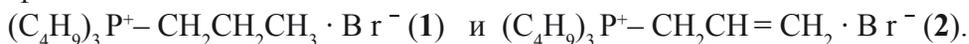
Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН,
194223, Санкт-Петербург, проспект Мориса Тореза, 44

При промышленном производстве холинэстераз и в лабораторной практике иногда возникает необходимость в идентификации этих ферментов. Это может быть связано с нарушениями маркировки в процессе производства ферментов, а также при контроле и хранении готовой продукции.

Широко известна возможность идентификации типов холинэстераз путем сравнительной оценки их способности гидролизовать при оптимальных условиях холиновые эфиры «стандартного набора»: ацетилхолин, пропионилхолин, бутирилхолин и ацетил-β-метилхолин. Так, ацетилхолинэстеразы с наибольшей скоростью гидролизуют субстрат ацетилхолин, пропионилхолинэстеразы - субстрат пропионилхолин, бутирилхолинэстеразы - субстрат бутирилхолин, ацетил-β-метилхолинэстеразы - субстрат ацетил-β-метилхолин. Этот способ позволяет идентифицировать типы холинэстераз, но не пригоден для надёжной идентификации индивидуальной холинэстеразы внутри одного типа. Это, прежде всего, связано с недостаточно выраженной субстратной внутритиповой специфичностью холинэстераз.

Известно также, что ацетилхолинэстеразы (АХЭ) можно отличить от бутирилхолинэстераз (БуХЭ) путем сравнения чувствительности идентифицируемого фермента к различным ингибиторам. Этот способ позволяет, например, отличить АХЭ эритроцитов лошади от БуХЭ сыворотки крови лошади: АХЭ намного более чувствительна к параоксону, чем к изопестоксу, а БуХЭ, наоборот, более чувствительна к изопестоксу, чем к параоксону.

В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал об особенностях каталитических свойств холинэстеразного домена (активного центра) различных холинэстераз, анализ которого дает возможность приблизиться к решению вопроса об идентификации некоторых ферментов внутри одного типа. Большой интерес в этом отношении представляют обратимые ингибиторы холинэстераз. Например, идентификацию ацетилхолинэстераз электрической ткани электрического ската (АХЭС) и электрического угря (АХЭУ) от ацетилхолинэстераз эритроцитов человека (АХЭЧ), лошади (АХЭЛ) и верблюда (АХЭВ) можно осуществить путём сравнения чувствительности этих ферментов к обратимому ингибирующему действию следующих двух фосфониевых соединений:



С этой целью находят концентрацию ингибитора (C_1 - для ингибитора 1 и C_2 - для ингибитора 2), которая уменьшает ферментативную активность каждой холинэстеразы вдвое (I_{50}).

Результаты сравнительного определения величин I_{50} представлены в таблице.

Т а б л и ц а. Концентрации ингибиторов 1 и 2, при которых ферментативная активность снижается вдвое (I_{50})

(Погрешность 10 %; $n = 5$; $P = 0,95$)

№	Ингибитор	I_{50} , мкМ				
		АХЭУ	АХЭС	АХЭВ	АХЭЛ	АХЭЧ
1	$(C_4H_9)_3P^+-CH_2CH_2CH_3 \cdot Br^-$	320	62	250	240	58
2	$(C_4H_9)_3P^+-CH_2CH=CH_2 \cdot Br^-$	27	30	310	380	96

Из данных таблицы следует, что в опытах с АХЭС и АХЭУ величина C_1 значительно больше, чем величина C_2 , а в опытах с АХЭВ, АХЭЛ и АХЭЧ, наоборот, C_1 значительно меньше, чем C_2 . Эта особенность АХЭС и АХЭУ позволяет проводить их надёжную идентификацию.

Таким образом, использование предложенных фосфониевых соединений в качестве ингибиторов холинэстераз позволяет надёжно идентифицировать ацетилхолинэстеразы электрических рыб от ацетилхолинэстераз, содержащихся в других биологических источниках.

POSSIBILITY OF ACETYLCHOLINESTERASE IDENTIFICATION FROM DIFFERENT BIOLOGICAL SOURCES

Zhukovskaya V.A., Kuznetsova L.P., Nikitina E.R., Sohilina E.E.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry,

Russian Academy of Sciences

194223, St. Petersburg, Morisa Toreza prospect, 44

In industrial cholinesterase production and in lab practice sometimes there is a necessity in identification of these enzymes. This could be connected with marking failure during the enzymes production process or on the stage of control and finished production storage.

Possibility of cholinesterase types identification by means of comparative evaluation of their ability to hydrolyze in optimal conditions the “standard set” esters (acetylcholine, propionylcholine, butyrylcholine, acetyl- β -methylcholine) is widely known. So, acetylcholinesterases hydrolyze with the maximum rate acetylcholine substrate, propionylcholinesterases – propionylcholine substrate, butyrylcholinesterases – butyrylcholine substrate, acetyl- β -methylcholinesterases - acetyl- β -methylcholine substrate. This method enables cholinesterase type identification, but it is not applicable for firm individual cholinesterase identification within one type. Foremost this is connected with the lack of substrate intratype specificity of cholinesterases.

It is also known that acetylcholinesterases (AChE) could be differentiated from butyrylcholinesterases (BuChE) by way of comparing sensitiveness of the identified enzyme to the different inhibitors. For instance, this method enables the distinguishing of horse erythrocyte AChE from horse serum BuChE: AChE is much more sensitive to paraoxon than to izopestox, and BuChE, vice versa, is more sensitive to izopestox than to paraoxon.

At present considerable experimental material about catalytic ability features of cholinesterase domain (active centre) of different cholinesterases has been gathered. The analysis of this material gives us an opportunity to come closer to the solution of the problem of certain enzymes within one type identification. For that matter there is a rising interest in reversible cholinesterase inhibitors. For example, to differentiate acetylcholinesterases of the electric tissue of the numbfish (AChEN) and electric eel (AChEE) from acetylcholinesterases of the human (AChEHu), horse (AChEHo) and camel (AChEC) erythrocytes one could compare these enzymes sensitivity to the reversible inhibiting effect of the two following phosphonium compounds:



For this purpose they find inhibitor concentration (C_1 for inhibitor 1 and C_2 for inhibitor 2) that decreases enzyme activity of each cholinesterase twofold (I_{50}). The results of I_{50} level comparative evaluation are represented in the table.

Table. Concentrations of inhibitors 1 and 2, wherein the enzyme activity decreases twofold (I_{50})
(Measure of inaccuracy 10%; n=5; P=0,95)

№		I_{50} , mcM				
		AChEE	AChEN		AChE- Ho	AChEHu
1	$(C_4H_9)_3P^+ - CH_2CH_2CH_3 \cdot Br^-$	320	62	250	240	58
2	$(C_4H_9)_3P^+ - CH_2CH=CH_2 \cdot Br^-$	27	30	310	380	96

The table data shows that in experiences with AChEN and AChEE the level of C_1 is much higher than the level of C_2 and in trials with AChEC, AChEHo and AChEHu, on the contrary, C_1 is much lower than C_2 . This AChEN and AChEE peculiarity makes it possible to identify them reliably.

Consequently, the use of the proposed phosphonium compounds as cholinesterase inhibitors enables the reliable method of distinguishing acetylcholinesterases of the electric fish from acetylcholinesterases contained in other biological sources.

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ ТЭЦ И КОТЕЛЬНЫХ

Фролов К.А., Бойтемиров Ф.А.

*ОАО «Металлургический завод Электросталь», кафедра «Строительные конструкции»,
Московской государственной академии коммунального хозяйства и строительства,
8-926-596-90-28, kikissfrolov@mail.ru*

Введение новых норм по теплотехнике вызвало необходимость в дополнительной теплозащите наружных ограждающих конструкций отапливаемых зданий. В рамках данной работы на примере ряда объектов рассмотрены результаты изучения эффективности дополнительной теплоизоляции.

Затраты на объект складываются из единовременных – на строительство или приобретение и эксплуатационных расходов. Эксплуатационные расходы, как известно, определяются текущими расходами на поддержание комфортных условий проживания и периодическими затратами на ремонтные работы. Основная часть текущих затрат включает оплату тепловой энергии на отопление. Размер этих затрат определяется стоимостью тепловой энергии, теплотехническими качествами наружных ограждающих конструкций и характером объемно-планировочных параметров зданий. Теплозащитные параметры наружных ограждающих конструкций определяются строительными нормами.

При изучении вопроса был использован разработанный ЦНИИПромзданий способ повышения теплозащиты стени покрытий с помощью дополнительного слоя минераловатных теплоизоляционных плит. В соответствии с этим способом дополнительный слой теплоизоляции крепится с помощью специальных анкеров и обрешетки на наружной поверхности стен и защищается от атмосферных воздействий слоем штукатурки или экраном из стального листа. Увеличение теплозащиты покрытия регулируется толщиной слоя теплоизоляции.

Снижение затрат на отопление ведет к экономии тепловой энергии, а также к уменьшению выбросов отработанных газов ТЭЦ и котельных в атмосферу города, что является немаловажным для сохранения окружающей среды. Экономический эффект от дополнительного утепления наружных ограждающих конструкций становится ощутимым при ценах на тепло от 700 руб /Гкал и более.

THE REDUCTION OF ECOLOGICAL CONSEQUENCES FROM WORK OF CITY HEATING AND POWER PLANTS AND BOILER HOUSES

К.А. Frolov, F.A. Bojtemirov

JSC «metallurgical plant Electrostal»,

1, Zhelezodorojnaya st., Electrostal, Moscow region.

kikissfrolov@mail.ru

The reduction of ecological consequences from of city heating and power plants and boiler houses.

The introduction of new norms after the heating engineer has caused in an additional heat-shielding of external protecting designs of heated buildings. In this paper results of extra thermal insulation efficiency are consideration on the number of projects.

Projects cost consist of lump-sum ones for construction and working costs. Working costs, as it is known, are defined by the operational expenditure on maintenance of comfortable conditions of residing and periodic expenses for repair work. The main part of the current cost includes the payment for heating power. The size of these cost is determined by the heat power cost, thermo technical qualities of the character of volume-planned parameters of the external protecting construction are determined by building regulation. Investigating this problem the method of increasing walls and coating heat protection with the aid of extra layer of mineral wool heat insulating plates, which was developed by the central research institute of industrial buildings was idea.

According this method the extra layer of thermal insulation is fixed with the aid of special anchors and the guard rail on the external walls. It is protected from the atmosphere affects either a stucco layer or a steel screen. The heat protection increase is regulated by the thickness of thermal insulating layer.

The cost reduction on heating leads to both the heat power economy and exhausted gases decrease from heating and power plants and boiler houses in the city atmosphere, what is very important for environment protection. Economic benefit of additional warming of external protecting constructions is becoming greater at heat prices from 700 rubles/Gcal and higher.

ПРОВЕДЕНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ ОТБОРОВ *IN VITRO* ПРИ СОЗДАНИИ ФОРМ ЛЬНА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Ущапковский И.В.¹, Пролетова Н.В.², Виноградова Е.Г.², Ожимкова Е.В.³, Мартиросова Е.И.⁴

¹*ГНУ ВНИПТИ механизации льноводства РАСХН, Тверь;*

²*ГНУ ВНИИ льна РАСХН, Торжок;*

³*Тверской государственный технический университет, Тверь;*

⁴*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия*

Выращивание растений в условиях антропогенного загрязнения земель тяжелыми металлами должно отвечать ряду требований, в числе которых безопасность при использовании населением полученной продукции непищевого назначения; снижение уровня содержания ионов металлов в почве после возделывания растений; стабильность развития растений при высоких концентрациях металлов и кислой реакции почвенного раствора. Технические культуры подходят в качестве растений, для возделывания вокруг мегаполисов, вдоль автострад и зонах промышленного производства. Лён (*Linum usitatissimum*) как рекультиватор почв, может быть целенаправленно создан с использованием культуры клеток и тканей.

Клеточная селекция у льна результативна к следующим факторам: ионный состав среды

(дефицит или избыток, дисбаланс элементов); повышенная кислотность; осмотическое давление, имитирующее почвенную засуху.

Моделирование осмотического стресса в клеточных технологиях может быть выполнено за счет использования в питательных средах осмотиков: хлорида натрия, сахарозы, манита. Селекция на устойчивость к тяжелым металлам (меди, цинку, кадмию, свинцу и др.) основывается на более, чем 3-5 кратном различии у исходных форм устойчивости к действию тяжелых металлов. При анализе действия ионов алюминия на процессы формообразования *in vitro* выявляется, что при концентрациях хлорида алюминия до 200 мг/л развитие каллуса проходит на уровне контроля, но дальнейший морфогенез резко угнетается уже при концентрациях свыше 40 мг/л.

На этапах формирования каллуса, его морфогенеза и развития регенерантов сила действия селективного фактора не всегда одинакова, что необходимо учитывать в практической работе.

IN VITRO SELECTION IN THE PROCESS OF PRE-BREEDING WORK ON FLAX FOR ANTHROPOGENICALLY CONTAMINATED LAND

Uschapovsky I.V.¹, Proletova N.V.², Vinogradova E.G.², Ozhimkova E.V.³, Martirosova E.I.⁴

¹VNIPTIML, Tver;

²VNIIL, Torzhok;

³TGTU, Tver;

⁴Emanue Institute of Biochemical Physics, Moscow

Plants growing under the conditions of anthropogenic pollution of lands with heavy metals must meet several requirements, including: safety when consumers using of non-food products gotten from polluted areas, decrease in the levels of metal ions in the soil after the cultivation of plants, the stability of plant growth at high concentrations of metals and acid reaction of soil solution. Industrial crops are suited as the plants for cultivation around the cities, along highways and industrial zones. Flax (*Linum ussitatissimum* L.) as a crop for soil remediation, can be purposefully created with the using of culture cells and tissues.

Cell selection in flax crop is efficient to the following factors: the ionic composition of the medium (deficit or surplus, an imbalance of elements); hyperacidity; osmotic pressure which simulates the soil drought.

Simulation of osmotic stress in cellular technologies can be accomplished through the use of nutrient media osmotic agent: sodium chloride, sucrose, etc. Breeding for resistance to heavy metals (copper, zinc, cadmium, lead, etc.) based on more than 3.5 fold difference in initial forms of resistance to heavy metals. In the analysis of aluminum ions on the processes of morphogenesis *in vitro* revealed that the concentrations of aluminum chloride and 200 mg / l is the development of callus at the level of control, but further morphogenesis is severely inhibited at concentrations above 40 mg / liter.

During the stages of the formation of callus, its morphogenesis and development of regenerants potency of the selective factor is not always the same, that should be taken into account in practical work.

SILICON-MEDIATED CHANGES ON SOME OF PHYSIOLOGICAL AND ENZYMATIC PARAMETERS ON BARLEY AT THE TILLERING STAGE

Raheem Haddad¹, Zahra Moshiry¹, Ramin Hosseini¹

¹Department of Agricultural Biotechnology, Imam Khomeini International University,

P. O. Box. 34149-288, Qazvin, Iran. Fax: (0098) 281-3780073. Email: raheemhaddad@yahoo.co.uk,

z_moshiri62@yahoo.com, raminh_2001@yahoo.com

In the present study, effect of silicon (Si) was investigated on the relative water content (RWC), chlorophyll, total soluble protein and activities of major antioxidant enzymes (superoxide dismutase, SOD; catalase, CAT; peroxidase, POX and ascorbate peroxidase, APX) on two cultivars of Barley (*Hordeum vulgare* L.) with different drought resistance. The traits were analyzed on the relatively resistant Kavir and sensitive Jounob cultivars, grown under drought stress condition in tillering stage. Three treatments with three replications were composed of “C” (Control), “D” (Drought), and “DSi” (Drought-Silicon 2 mmol of sodium silicate kg⁻¹ soil). Drought stress was applied by maintaining 80% of soil water content in “C” and 25% of soil water content in drought treatments (“D” and “DSi”) in tillering stage, after which the assays were performed on fully expanded leaves. The results show that application of silicon improved water status of drought stressed plants. Compared with non-silicon treatments, application of silicon increased contents of chlorophyll, protein and RWC. Also activities of antioxidant enzymes were increased by exogenous silicon treatment under drought. All activities were higher in tolerant cultivar than sensitive. As conclusion, applied Si element alleviates drought stress on barley. The possible mechanisms involved may be attributed to higher antioxidant defense activity, alleviation in oxidative damage of functional molecules and maintenance of many physiological processes such as photosynthesis under such stress condition.

References

- Al-Aghabary K., Zhu Z. and Shi Q.H. (2004). “Influence of silicon supply on chlorophyll content, chlorophyll fluorescence, and antioxidative enzyme activities in tomato plants under salt stress”. *Journal of Plant Nutrition* 27: 2101-2115.
- Beauchamp C. and Fridovich I. (1971). “Superoxide dismutase, improved assays and assay applicable to acrylamide gel”. *Anal Biochem* 44: 276-287.
- Bradford M.M. (1979). “A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein – dye binding”. *Analytical Biochemistry* 72: 248-254.
- Currie H.A. and Perry C. (2007). “Silica in plants: Biological, Biochemical and Chemical studies”. *Ann. Botany-London* 1-7.
- Gong H., Zhu X., Chen K., Suomin W. and Zhang Ch. (2005). “Silicon alleviates oxidative damage of wheat plants in pots under drought”. *Plant Science* 169: 313-321.
- Hattori T., Inanaga S., Araki H., An P., Morita S., Loxova M. and Lux A. (2005). “Application of silicon enhanced drought tolerance in *Sorghum bicolor*”. *Physiology of plant* 123: 459-466.

EXOGENOUS SILICON ALLEVIATES OXIDATIVE DAMAGE OF BARLEY PLANTS UNDER DROUGHT STRESS

Raheem Haddad¹, Zahra Moshiry¹, Ramin Hosseini¹

¹Department of Agricultural Biotechnology, Imam Khomeini International University, P. O. Box. 34149-288, Qazvin, Iran. Fax: (0098) 281-3780073. Email: raheemhaddad@yahoo.co.uk, z_moshiri62@yahoo.com, raminh_2001@yahoo.com.

Drought is one of the major environmental stresses affecting plants in the world. Numerous studies have demonstrated that silicon elevates tolerance of plants against environmental stresses. In the present study, effects of sodium silicate were investigated to analyze drought induced oxidative stress on antioxidant enzymes activities, proline and glycine betaine contents, total soluble protein and relative water content in two different barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars at different developmental stages. The experiment was carried out on the completely randomized block with three replications and was analyzed as the randomized factorial design. The sowing plants were affected by three different treatments as control (C), drought (D), and drought-silicon (DSi) (2 mmol sodium silicate kg⁻¹ soil). Antioxidant enzyme activities were assayed for catalase (CAT), peroxidase (POX), ascorbate peroxidase (APX), and superoxide dismutase (SOD) spectrophotometrically and with a gel assay. Moreover, osmolyte and concentration of the protein were analyzed by spectrophotometry. The sampling was performed when soil potential received to -1 MPa in drought and drought-silicon treatments. The results showed that antioxidant enzyme activities and osmolyte contents were increased with the application of silicon compared to the control and drought treatments. Application of silicon improved the water status of drought stressed plants. Activities of antioxidant enzymes and osmolytes were higher in the tolerant cultivar than sensitive. Also, we concluded that silicon effects are time dependent and this might be increased with lapse. Since antioxidant enzymes were produced against reactive oxygen species (ROS) induced by applied drought stress and osmolyte accumulation was occurred on the stressed plants, such accumulated element might be protected plant tissues against oxidative damage. It might be concluded that silicon has elevated drought tolerance in both cultivars. Silicon may be involved in metabolic or physiological activities in higher plants under drought stress.

CLONING AND ISOLATION OF THIOREDOXIN *H* (*VVTRXH*) GENE FROM GRAPEVINE (*VITIS VINIFERA* L. CV. WHITE SEEDLESS)

Raheem Haddad¹, Reza Heidari¹, Ghasem Ali Garousi¹

¹Department of Agricultural Biotechnology, Imam Khomeini International University, P. O. Box. 34149-288, Qazvin, Iran. Fax: (0098) 281-3780073. Email: raheemhaddad@yahoo.co.uk, rezaheidari59@yahoo.com, ghasemali1340@yahoo.com.

Thioredoxins (Trxs) are small proteins that are present ubiquitous in all organisms from prokaryotes to higher eukaryotes. They participate in thiol-disulfide reactions via two active site cysteine residues, allowing Trx to reduce disulfide bonds in target proteins. Based on their primary structures and sub-cellular localization, thioredoxins are classified into different groups and subgroups. They play key roles in several aspects of cell metabolism such as the cellular protection against oxidative stress, drought stress and bacterial pathogen. In the present study, total RNA was extracted from different tissues of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. White seedless), and then, cDNA was synthesized. Thioredoxin *h* gene (*VvTRXh*) was isolated by standard reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) technique from berry tissue and was cloned into a pUC19 vector plasmid. Sequencing analysis by BLAST program was revealed the

cloned *VvTRXh* gene contains a single open reading frame (ORF) of 345 bp encoding a protein of 114 amino acids. *VvTRXh* gene contains general catalytic site WCGPC, characteristic tryptophan (W) and potential structural motif involved in cell-to-cell transfer (MAEE) in N-terminal. Alignment studies by ClustalW showed a high homology between the predicted protein to thioredoxin *h* gene in NCBI Genbank and to plant thioredoxins *h*. Furthermore, phylogenetic studies by Clustalw showed that *VvTRXh* gene belongs to the thioredoxin *h* subgroup I.

Key words: Grapevine, Cloning, Thioredoxin *h*, Oxidative stress, Disulphide bond.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Швенглер Р.Г., Коноплева Д. А.

Студенты Колледжа автоматизации и радиоэлектроники № 27

им. П.М. Вострухина.

Руководитель Липская Ирина Лазаревна

При исследовании влияния факторов Московского метрополитена на окружающую среду и здоровье человека мы пришли к выводу, что шум и вибрация, скопление вирусов, бактерий и вредных веществ в воздухе, воздействие электромагнитных полей и радиационного фона, перепады температур и т.д. - это негативные факторы данного общественного транспорта.

Результаты исследования на Таганско – Краснопресненской линии показали:

Радиационный фон на станциях маршрута «Кузьминки» - «Кузнецкий мост» не превышает 24 мкР/ч. Однако на станции «Пролетарская» Y – излучения практически на грани нормы - 22 мкР/ч.

Изучение температурного режима показало резкие перепады температур (15-20Сo) на станциях метро и на поверхности.

Метро является источником шума и вибрации. Движение поезда под землей создает сильную вибрацию на поверхности. Новые технологии предполагают сокращение стыков между рельсами и полный отказ от шпал. Вместо них планируют использовать балки из специально подобранного железа – бетона. Эффект усилят особыми резиновыми прокладками, которые поместят под балками. По расчетам специалистов, благодаря таким мерам, вибрация и шум снизятся как минимум втрое.

Содержание микроорганизмов в дневные часы на станции «Кузьминки» не превышало нормы. Думаем, что в часы пик санитарные нормы будут превышены. Количество микроорганизмов на руках человека после поездки в метро увеличилось в 6 раз.

Для более эффективной работы в метро требуется уменьшение пассажиропотоков. Этому может способствовать создание рабочих мест в «спальных районах» Москвы и в городах ближайшего Подмосковья.

Метро является памятником истории, архитектуры и настоящим палеонтологическим музеем. Уроки географии, биологии, истории можно проводить в метро. На многих станциях метро в мраморе четко видны вкрапления морской фауны прошлых лет, а также некоторые станции названы в честь исторических событий страны.

Московский метрополитен – наиболее чистый вид общественного транспорта, один из лучших метрополитенов мира.

Для улучшения экологической обстановки в метрополитене необходимо:

Обновить парк поездов, улучшить вентиляцию в вагонах.

Построить преграды, поглощающие электромагнитные излучения.

Уменьшить интервалы между движением поездов.

Расширение границ Московского метрополитена

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАНЫХ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИКРОСТРУКТУРЫ МЯСНЫХ ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ

Краснова И.С.

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, д.33*

В настоящее время отсутствуют специализированные продукты для спасателей, соответствующие их физиологическим потребностям в условиях экстремальной деятельности. В МГУПБ проведены исследования по разработке профилактических мясных консервов для людей данной категории.

Целью данной работы явилось выявление взаимосвязи между структурно-механическими показателями мясных консервов и их составом.

Исследованы образцы консервов «Колбасный фарш отдельный» и опытный вариант консервов с добавлением коллагенсодержащего белка и растворимых пищевых растительных волокон. На основании ранее проведённых исследований в мясные консервы добавили 25% коллагенового волокна «НоваПро» и 4% – растворимых пищевых волокон – гуммиарабика.

Структурно-механические показатели (напряжение среза и работу резания) определяли на универсальной испытательной машине «Инстрон - 1122», микроструктурные исследования проводили на приборе «Jenoval» под руководством д.т.н. Хвыли С.И.

Установлено, что добавление белка и растворимых пищевых волокон приводит к снижению значений структурно-механических показателей исследуемых консервов. В опытном варианте по сравнению с контролем отмечено снижение значений напряжения среза на 6% и работы резания на 2%, соответственно, что свидетельствует об уменьшении механической прочности продукта.

Полученные данные подтверждаются результатами гистологических исследований. В опытном варианте отмечено наличие микроструктурных изменений в мышечной ткани, характерных для термического воздействия: умеренная фрагментация мышечных волокон, особенно в зоне формирования мелкозернистой белковой массы, частичная потеря целостности саркоплазмы и полная утрата способности к окрашиванию гистологическими красителями ядер.

Клеточные ядра в соединительнотканых фрагментах просветляются и обнаруживаются только в наиболее крупных частицах. Жировая ткань представлена либо фрагментами клеток различной величины, либо жировыми каплями, достаточно сильно диспергированными.

Между мясными компонентами фарша располагаются частицы препарата коллагенсодержащего белка, представляющего собой базофильные образования неправильной формы и имеющие в большинстве случаев достаточно четкую пространственную границу.

Гуммиарабик встречается преимущественно в форме содержимого вакуолей и находится в непосредственном контакте с их внутренней поверхностью, а также обволакивает мелкие фрагменты животных компонентов фаршевой массы консервов.

В результате исследований установлено, что добавление коллагенсодержащего белка и растворимых пищевых волокон приводит к снижению плотности и компактности фаршевой массы, способствует улучшению связанности элементов фарша и придает им большую монолитность.

Таким образом, введение в состав мясных консервов 25% белка и 4% растворимых пищевых волокон является рациональным вариантом структурно-механических и гистологических характеристик мясных консервов, отвечающих требуемым органолептическим свойствам.

ОГЛАВЛЕНИЕ
CONTENTS

ПЛЕНАРНАЯ СЕССИЯ
PLENARY SESSION

БИОТОПЛИВА И БИОМАТЕРИАЛЫ: УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ Аблаев Алексей Равильевич.....	16
BIOFUELS AND BIOMATERIALS: IMPROVEMENT OF LARGE CITIES' ECOLOGY Alex Ablaev,.....	17

СЕКЦИЯ 1
SECTION 1

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ.
БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ
PROBLEMS OF ECOLOGY OF BIG CITIES.
BIODIVERSITY AND SUSTAINABILITY OF URBAN ECOSYSTEMS**

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ГОРОДЕ МОСКВЕ Буйволов Ю.А.....	18
ЭКОЛОГИЯ МЕГАПОЛИСА: РОЛЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ Макаров О.А., Шоба С.А.	19
MEGACITY ECOLOGY: ROLE OF THE SOIL COVER IN THE CITY ECOSYSTEMS STABILITY MAINTENANCE Makarov O.A., Shoba S.A.	20
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ МАЛЫХ ГОРОДОВ ПОДМОСКОВЬЯ Каманина И.З., Савватеева О.А.	20
ТЕОРИЯ СЕТЕЙ И КРИТИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ РАЗВИТИЯ МЕГАПОЛИСА Баутин В.М., Глазко В.И.....	21
THEORY OF NETWORKS AND CRITICAL LINKS OF THE MEGACITY DEVELOPMENT Bautin V. M, Glazko V. I.....	22
РОЛЬ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЭКОЛОГИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАНСКА) Каверин А.В., Колядина Л.А., Кудряшова О.Ф.....	22
THE ROLE OF PLANTING IN ECOLOGY MODELING OF URBAN ENVIRONMENT (BY THE EXAMPLE OF SARANSK, RM) Kaverin A.V., Koliadina L.A., Kudriashova O.F.	23
СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ, КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Морозова Г.Ю.....	24
PLANT POPULATIONS STRUCTURE, AS AN INDICATOR OF URBAN AREA SUSTAINABLE DEVELOPMENT G. Morozova	24

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОРОДСКИХ И ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА Русаков А.В., Новиков В.В.....	25
BIOLOGICAL ACTIVITY OF URBAN AND BURIED SOILS OF THE ST. PETERSBURG HISTORICAL CENTRE Rusakov A.V., Novikov V.V.....	26
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА МИКРОБИОМОРФНЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭТАПОВ СТАНОВЛЕНИЯ МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА Гольева А.А.....	26
SPATIAL AND TIME DYNAMICS OF MICROBIOMORPHICAL COMPLEXES AS AN INDICATOR OF FORMATION STAGES OF MOSCOW AND ST.-PETERSBURG Golyeva A.A.....	27
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЕШЕНИЯ Приваленко В.В.....	28
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ – НОВЫЙ ПОДХОД К МОНИТОРИНГУ ЭКОСИСТЕМ Горленко М.В.....	28
FUNCTIONAL BIODIVERSITY OF SOIL MICROBIAL COMMUNITIES- A NEW APPROACH TO ECOSYSTEM MONITORING Gorlenko M.V.....	29
ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ POSTERS AND PUBLICATIONS	
МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ IN VITRO РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ГОРЕЧАВКОВЫХ И ДРУГИХ ЭНДЕМИКОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА Богатырева С.Н., Рыбалко А.А., Титова С.М.	30
MICROPROPAGATION OF GENTIANA FAMILY PLANTS AND OTHERS ENDEMIC FOR NORTHERN CAUCASUS. S.N. Bogatyriova, A.A.Rybalko, S.M.Titova.....	31
ФИТОАКТИВНЫЕ ПОЛИМЕРЫ - БИОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА Добрынин А.А., Шашкова И.М., Штильман М.И., Яковкин Г.А.	32
PHYTOACTIVE POLYMERS – THE BIOMATERIALS FOR PLANT GROWING Dobrinin A.A., Shashkova I.M., Yakovkin G.A., Shtilman M.I.....	32
МИКРОЯДЕРНЫЙ ТЕСТ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ Глазко Т.Т., Осипян Б.А., Столповский Ю.А., Глазко В.И.	33
THE MICRONUCLEAR TEST IN FARM ANIMAL SPECIES Glazko T.T., Osipjan B.A., Stolpovsky Yu. A., Glazko V. I.....	33
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА И ПРИРОДНЫХ ВОД ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ) «БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС» ГОРОДА МОСКВЫ Михлина А.Л., Герасина Л.А., Скибенко В.В., Кручинина Н.Е.	34
ECOLOGICAL ANALYSIS OF AIR AND NATURAL WATERS OF SPECIALLY PROTECTED AREA (PA) “BITSEVSKY FOREST” OF MOSCOW A.L. Mikhlina, L.A. Gerasina, V.V. Skibenko, N.E. Kruchinina.....	35
ЭКОЛОГИЧЕСКИ «ЧИСТЫЕ» И «ГРЯЗНЫЕ» ЗОНЫ МОСКВЫ. СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В РАСТЕНИЯХ ЭТИХ ЗОН Мисин В.М., Сажина Н.Н., Бурлакова Е.Б.....	36

ECOLOGICALLY “PURE” AND “DIRTY” ZONES OF MOSCOW. SEASONAL CHANGES OF THE ANTIOXIDANT CONTENT IN PLANTS OF THESE ZONES Misin V.M., Sazhina N.N., Burlakova E.B.	36
ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСА СКВОЗЬ ПРИЗМУ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ НА КЛЕТКУ УФ- ИЗЛУЧЕНИЯ И ОКСИДА АЗОТА Васильева С.В., Стрельцова Д.А.	37
VIEW ON THE ECOLOGICAL PROBLEMS OF MEGALOPOLIS THROUGH THE PRISM OF JOINT EFFECTS OF UVR AND NITRIC OXIDE ON A CELL Vasilieva S.V., Streltsova D.A.	38
ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЫ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ Тен Т.И., Красноштанова А.А.	39
CHEMICAL MONITORING OF SOIL OF SCHOOL TERRITORY T.I. Ten, A.A. Krasnoshtanova.....	39
ПОЧВЕННО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ КРЕПОСТИ НИЕНШАНЦ НА МЕСТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОМПЛЕКСА «ОХТА-ЦЕНТР» (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ): ПАМЯТЬ ЛАНДШАФТА Русаков А.В., Никонов А.А., Пинахина Д.В.	40
SOIL-ARCHAEOLOGICAL RESEARCHES OF TERRITORY OF A FORTRESS NIENSCHANZ ON A COMPLEX SITING OKHTA-CENTRE (ST.-PETERSBURG): MEMORY OF A LANDSCAPE Rusakov A.V., Nikonov A.A., Pinachina D.V.	41
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НОРИЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА (НПР) И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО СТРЕССА Чихачева Т.Л., Пономарева Т.В., Дробушевская О.В.	41
SPATIAL AND TEMPORAL ORGANIZATION OF NATURAL ECOSYSTEMS OF NORILSK INDUSTRIAL REGION (NIR) AND THEIR TRANSFORMATION UNDER TECHNOGENIC STRESS Chikhacheva T.L., Ponomareva T.V., Drobushesvskaya O.V.	42

**СЕКЦИЯ 2
SECTION 2**

**ЭКОЛОГИЯ ВОДЫ МЕГАПОЛИСОВ
WATER ECOKJLOGY IN MEGAPOLISES**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИИ БОЛЬШОГО ГОРОДА Хренов К.Е., Козлов М.Н., Доможаков Д.И.	43
INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF WATER TREATMENT AND THEIR ROLE IN BIG CITY ECOLOGY K.Ev.Khrenov, M.N.Kozlov, D.I.Domozhakov	44
ВЛИЯНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЭКОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.	45
THE INFLUENCE OF DRINKING WATER ON HUMAN ECOLOGY Yu. A. Rakhmanin, R. I. Mikhailova.....	46

НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПРЕСНЫХ ВОД МЕТОДОМ ОПТИЧЕСКОЙ КАРДИОГРАФИИ МОЛЛЮСКОВ	
Петросян В.С., Храменков С.В., Аверочкина И.А., Барон В.Д., Волков С. В.,Козлов М.Н., Ольшанский В.М., Скородумов С.В., Филенко О. Ф.....	46
CONTINUOUS MONITORING OF FRESH WATER QUALITY BY MEANS OF OPTICAL CARDIOGRAPHY OF SHELLFISH	
V.S. Petrosyan, S.V. Khramenkov, I.A. Averochkina, V.D. Baron, S.V. Volkov, M.N. Kozlov, V.M. Olshansky, S.V. Skorodumov, O.F. Filenko	47
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ НА ВОДОСНАБЖЕНИЕ МЕГАПОЛИСА	
Шушкевич Е.В., Поршнева В.Н., Благова О.Е.....	48
IMPACT OF ECOLOGICAL CONDITION OF THE WATER SOURCES ON THE WATER SUPPLY OF A MEGACITY	
Shushkevich E.V.	49
ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНЕЙШИХ В РОССИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, РАБОТАЮЩИХ С УДАЛЕНИЕМ АЗОТА И ФОСФОРА	
Пахомов А.Н., Козлов М.Н., Стрельцов С.А., Мойжес О.В.	49
THE EXPERIENCE OF CONSTRUCTING AND OPERATING THE BIGGEST IN RUSSIA WASTEWATER TREATMENT FACILITIES WITH NITROGEN AND PHOSPHORUS REMOVAL	
A.N.Pakhomov, M.N.Kozlov, S.A.Streltsov, O.V.Moyzhes.	50
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ВОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА	
Стрельцов С.А., Битиев А.В.	51
ALTERNATIVE HYDROPOWER	
Sergey A. Streltsov, Alexey V.Bitiev	52
ОЧИСТКА ВОДЫ МЕГАПОЛИСА – ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПРИРОДНОГО РЕСУРСА	
Козлов М.Н., Доможаков Д.И.	53
WATER TREATMENT AS RENEWAL OF NATURAL RESOURCES IN LARGE CITIES	
Michael N. Kozlov, Denis I. Domozhlov.....	53
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ВОДНЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ	
Мойжес О.В.	54
MATHEMATICAL MODELING OF MODERN BIOTECHNOLOGIES FOR WASTEWATER TREATMENT	
O.V.Moyzhes.....	55
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ МЕГАПОЛИСА НА ПРИМЕРЕ РЕКИ МОСКВЫ	
Щеголькова Н.М., Козлов М.Н.	55
MANAGING SURFACE WATER QUALITY IN LARGE CITIES: A CASE-STUDY OF THE MOSKVA RIVER	
N.M. Schegolkova, M.N. Kozlov	56
РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОКОВ Г.МОСКВЫ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ	
Мисин В.М., Майоров Е.В.	57
DEVELOPMENT OF NEW EFFICIENT TECHNOLOGY OF PURIFICATION OF SURFACE OUTFLOWS OF MOSCOW FROM HEAVY METALS	
Misin V. M., Mayorov E.V.....	57

ПРЕВРАЩЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА В ХОДЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НА МИНСКОЙ ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ	
Маркевич Р.М., Рымовская М.В., Гребенчикова И.А., Флюрик Е.А., Дзюба И.П.	58
TRANSFORMATION OF NITROGEN AND PHOSPHORUS COMPOUNDS DURING BIOLOGICAL TREATMENT AT MINSK TREATMENT PLANT	
Markevich R.M., Rymovskaya M.V., Grebenchikova I.A., Flyurik E.A., Dziuba I.P.	59
ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ОТ ФОСФАТОВ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И АЗОТИСТЫХ БИОГЕНОВ	
Каплан А.Л. ; Филенков В.М ; Анциферов А.В.	59
ADDITIONAL CLEANING OF SEWAGE ON LOCAL CLEARING CONSTRUCTIONS FROM PHOSPHATES, MINERAL OIL AND NITROGENOUS BIOGENES	
Kaplan A.L.I; Filenkov V.M ; Antsiferov A.V.	60
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКОНТИНУАЛЬНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТДЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННОГО ОБЪЕКТА	
Терещенко А.В, Невзорова А.Б.	61
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРСКИХ БАКТЕРИЙ <i>PSEUDOALTEROMONAS CITREA</i>, <i>PSEUDOALTEROMONAS ELYAKOVII</i> И <i>OCEANISPHAERA LITORALIS</i> В КАЧЕСТВЕ БИОДЕСТРУКТОРОВ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ	
Сигида, Е.А., Бузолева Л.С.	62
APPLICATION OF MARINE BACTERIA <i>PSEUDOALTEROMONAS CITREA</i>, <i>PSEUDOALTEROMONAS ELYAKOVII</i> AND <i>OCEANISPHAERA LITORALIS</i> AS BIODESTRUCTORS OF OIL POLLUTION	
Sigida E.A, Buzoleva L.S.	63
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПРИГОРОДАХ КРУПНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	
Егоров М.А.	63
DRINKING WATER TREATMENT AND MICROBIOLOGICAL CONTROL OF THE WATER USED IN SUBURBAN AREAS OF LARGE POPULATED LOCALITIES	
Egorov M.A.	64
STUDY ON THE CYANOPHAGE MICRO-ECOLOGICAL MECHANISM IN THE EUTROPHICATION WATER BIOREMEDIATION PROCESS	
Fu Yigang, Ding Ximing, Xia Siqing, Zhao Jianfu, Chen Ling, Zhang Haiping, Kalyonov S.V., Beloded A.V., Kuznetsov A.Ye.	65
АНАЛИЗ ВОДЫ МЕТОДОМ ИОННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ. ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ КОРПОРАЦИИ DIONEX, США	
Рыбакова Е.В.	66
WATER ANALYSIS BY ION CHROMATOGRAPHY. POSSIBILITIES OF A METHOD AND TECHNICAL SOLUTIONS OF THE CORPORATION DIONEX CORP	
ПОСТЕРЫ	
POSTERS	
УСТОЙЧИВОСТЬ ЦИАНОБАКТЕРИЙ И МИКРОВОДОРОСЛЕЙ К Г-ОБЛУЧЕНИЮ	
Бакеева А.В., Суслова И.Н., Суслов А.В., Квитко К.В.	68
RESISTANCE OF CYANOBACTERIA AND MICROALGAE TO GAMMA-IRRADIATION	
A.V. Bakeeva, I.N. Suslova, A.V. Suslov, K.V. Kvitko.	68
COMPLEX PELLETS OF WHITE-ROT FUNGI FOR BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS	
S. Elgueta, O. Rubilar, Bustamante M., MC. Diez.	69

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА НАЛИЧИЕ ЭКОТОКСИКАНТОВ	
Холстов А.В., Ефременко Е.Н.....	70
MICROBIOLOGICAL SYSTEMS FOR MONITORING OF ECO TOXICANTS PRESENCE IN WATER SUPPLY SOURCES	
Kholstov A.V., Efremenko E.N.....	70
АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В БИОФИЛЬТРЕ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И АММОНИЙНОГО АЗОТА	
Кирилина Т.В., Сейтвапова Л.И., Сироткин А.С., Шагинурова Г.И.	71
SPATIAL DISTRIBUTION OF MICROORGANISMS IN THE BIOFILTER FOR ORGANIC SUBSTANCES AND AMMONIUM NITROGEN REMOVAL	
Kirilina T.V., Seitvapova L. I., Sirotkin A.S., Shaginurova G.I.....	72
ВЛИЯНИЕ АВАРИЙНОГО СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДОЕМЫ НА КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	
Минаева Н.А.....	72
INFLUENCE OF EMERGENCY DUMP OF SEWAGE IN SUPERFICIAL RESERVOIRS ON QUALITY OF POTABLE WATER	
Minaeva N.A.....	73
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА	
Кузнецов А.Е., Фу Йиганг, ВакарЛ.Л., Белодед А.В., Смирнова В.Д., Калёнов С.В.	74
A RESOURCE-SAVING METHOD TO IMPROVE OUTPUT PERFORMANCE OF BIOLOGICAL POLLUTED WATER TREATMENT BY USING CONTROLLABLE OXIDATIVE STRESS	
Kuznetsov A.Ye., Fu Yigang, Vakar L.L., Smirnova V.D., Beloded A.V., Kalyonov S.V.	75
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ЭМИ) КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ (КВЧ) В МИКРОБНОЙ ОЧИСТКЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ДЕЗИНФЕКЦИИ СТОЧНЫХ ВОД	
Кряжев Д.В., Плохов Р.А., Ткаченко Ю.А., Кожемякин А.М., Смирнов В.Ф.....	76
THE USE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION (EMR) OF EXTRA HIGH FREQUENCY (EHF) IN MICROBIAL REFINEMENT OF DRINKING WATER AND WASTEWATER DISINFECTION TREATMENT	
Kryazhev D.V., Plokhov R.A., Tkachenko Y.A., Kozhemyakin A.M., Smirnov V.F.	76
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ ДЛЯ БИООБЕССЕРИВАНИЯ НЕФТИ	
Перушкина Е.В., Садыкова З.О., Хасанова Л.М., Сироткин А.С.....	77
BIODESULFURIZATION CRUDE OIL BY THE BACTERIAL ASSOCIATION	
Perushkina E.V., Sadikova Z.O., Khasanova L.M., Sirotkin A.S.	78
БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФРАКТАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ДИСТИЛЛЯТОВ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
Стромская И.Я., Шалимова О.А., Емельянов А.А.....	78
BIOCHEMICAL AND FRACTAL PROPERTIES OF DISTILLATES OF FRUIT AND BERRYLIKE CULTURES AND OUTLOOKS OF THEIR USAGE	
Stromskaya I.Y., Shalimova O.A., Emelyanov A.A.	79
ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОЛОКИСЛЯЮЩЕЙ МИКРОФЛОРЫ ВОДОЁМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Трегуб А.С., Пайдулова Ю.А.....	80

CHARACTERISTICS OF THE PHENOL-OXIDIZING MICROFLORA OF RESERVOIRS IN THE SARATOV REGION	
A.S. Tregub and J.A. Paydulova.....	80
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЙ ВОДНЫЙ ЭКСТРАГЕНТ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОКОЛЛОИДОВ	
Голубев В.Н., Авдонин П.В., Жидков А.И.....	81
ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS	
СОРБЦИЯ БОРА МОДИФИЦИРОВАННЫМ ЦЕОЛИТОМ	
Белова Т.П., Корнилова Т.И.....	82
BORON SORPTION BY MODIFIED ZEOLITE.	
Belova T.P., Kornilova T.I.....	82
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЛИТИЯ ИЗ ПРИРОДНЫХ ВОД	
Белова Т.П., Ратчина Т.И.	83
LITHIUM EXTRACTION FROM NATURAL WATER	
Belova T.P., Ratchina T.I.....	84
ОЧИСТКА НАТИВНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД	
Бишимбаев В.К., Исаева А.У., Мырзабаева Ж.К., Шайдуллина Л.Ш.	84
CLEARING OF NATURAL AND INDUSTRIAL POLLUTED SEWAGE	
Bishimbaev V. K., Isaeva A.U., Myrzabaeva Z.K., Shaidullina L.S.	85
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Дмитриева О.А., Понкратова С.А., Виноградов Д.С., Емельянов В.М.	86
SIMULATION OF THE PROCESS OF WASTE WATER TREATMENT FOR THE PURPOSE OF AUTOMATED CONTROL	
Dmitrieva O. A, Ponkratova S.A., Vinogradov D.S., Emelyanov V. M.	86
ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Каплан, А.Л., Гусарова Ю.В., Васильев, А.В.	87
TECHNOLOGY OF COMPLEX USE OF WASTE WATER DAIRY MANUFACTURE	
Kaplan A.L., Gusarova U.V, Vasilev A.V.....	88
ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	
Каплан А.Л., Рамазанов Э.М., Вихлянцев С.Д.....	88
TECHNOLOGY OF WATER RECLAMATION WITH APPLICATION OF AN IMPULSE EXCITATION	
Kaplan A.L., Ramazanov E.M., Vikhlyancev S.D.....	89
САНИТАРНО-ВИРУСОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ МЕГАПОЛИСА	
Карепина Т.А., Снегирев Д.В., Дмитриева Р.А., Васенев И.И.....	90
SANITARY-VIROLOGIC ASSESSMENT OF QUALITY OF WATER OF RECREATIONAL REGION OF A MEGACITY	
Karepina T.A., Snegirev D.V., Dmitrieva R.A.....	90
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА	
Кутлиев Дж., Мавлянова М.И., Уринова А.А., Ташпулатов Ж.Ж.	91

ECOLOGICALLY SAFE BIOTECHNOLOGY OF SEWAGE TREATMENT FROM POULTRY FARMS Kutliev Dj., Mavlyanova M.I., Urinova A.A., Tashpulatov J.J.	92
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ 1Снегирев Д.В. 1Карепина Т.А., 2Дмитриева Р.А., 1Васенев И.И.	92
ESTIMATION OF QUALITY OF WATER OF TAP WATER AND SUPERFICIAL WATER OBJECTS ON MICROBIOLOGICAL INDICATORS I.Snegirev D.V.	93
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ ДЕПО МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА С ПОМОЩЬЮ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Заикина А.И., Ковальский Ю.В., Рогачева Р.А., Сычев А.Е.	93
WASTEWATER PURIFICATION OF OIL PRODUCTS AND HEAVY METALS IN MOSCOW METRO DEPOT BY USING LOCAL SEWAGE DISPOSAL EQUIPMENT Zaikina A.I., Kovalskiy Yu.V., Rogacheva R. A, Sychev A.E.	94

**СЕКЦИЯ 3
SECTION 3**

**ВОЗДУШНАЯ СРЕДА МЕГАПОЛИСА
THE AIR ENVIRONMENT OF BIG CITIES**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS**

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ НА ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ Козлов М.Н., Кевбрина М.А., Дорофеев А.Г., Агевнин А.Р.	95
BIOLOGICAL TREATMENT OF MUNICIPAL WASTEWATER PLANT EMISSIONS M.N. Kozlov, M.A. Kevbrina, A.G. Dorofeyev, A.R. Agevnin.	96
ДЕЗОДОРАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ МИКРОБНОГО СИНТЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ Найденев А.Я., Холявко Н.М.	96
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Никитин А.В.	98
TOXICOLOGICAL STUDY OF NANOPARTICLES: IMPLICATIONS FOR THE OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HEALTH RISK ASSESSMENT Nikitin A. V.	98
ДЕЗОДОРАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ТАБАЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Романов М.Е., Загустина Н.А.	99
DEODOURATION OF AIR EMISSIONS FROM TOBACCO FACTORIES Maxim E.Romanov, N.A. Zagustina.	100
БИОДЕГРАДАЦИЯ ДИХЛОРМЕТАНА АЭРОБНЫМИ МЕТИЛОБАКТЕРИЯМИ Фирсова Ю.Е., Торгонская М.Л., Загустина Н.А., Доронина Н.В., Троценко Ю.А.	100
BIODEGRADATION OF DICHLOROMETHANE BY AEROBIC METHYLOBACTERIA Firsova J.E., Torgonskaya M.L., Zagustina N.A., Doronina N.V., Trotsenko Yu.A.	101

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БИОФИТОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕЗОДОРАЦИИ ВОЗДУХА	
Грибанов Г.А., Киселева Е.А., Костюк Н.В.	102
ON THE POSSIBILITY OF APPLYING SOME BIOPHYTOMATERIALS FOR DEODORIZING AIR	
Gribanov G.A., Kiseleva E.A., Kostyuk N.V.	102
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОГО АДСОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ	
Жигачева И.В., Бурлакова Е.Б., Голощاپов А.Н., Воронков М.Г.	103
USE JF ORGANIC-SILICON ADSORBENT FOR PURIFICFTION OF GAS- AIR MIXTURES	
I.V. Zhigacheva, E.B. Burlakova, A.N. Goloschapov, M.G. Voronkov	104
ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ МЕГАПОЛИСА	
Соловьев В.Ю., Потапов В.Д., Холоденко В.П., Демин В.Ф., Дятлов И.А.	104
MONITORING PROBLEMS OF ULTRA-SIZE AEROSOLS IN THE MEGALOPOLIS AIR	
Solovov V.Yu., Potapov V.D., Kholodenko V.P., Demin V.F., Dyatlov I.A.	105
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОПУТСТВУЮЩИХ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФИЛЬТРОВАНИЕ И РЕГЕНЕРАЦИЮ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ПЕРЕГОРОДОК ПРИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОЧИСТКЕ ГАЗОВ	
Панов С.Ю., Красовицкий Ю.В., Гасанов З.С., Федорова М.Н.	106
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF MASSTRANSFER PROCESSES RELATED TO FILTERING AND REGENERATION THE FILTER WITH HIGH GAS CLEANING	
S.Y. Panov, Y.V.Krasovitsky, Z.S. Gasanov, M.N. Fedorova.....	106
ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ТАШКЕНТА	
Киреев Г.В., Баленков О.Ю., Ассесорова Ю.Ю.	107
ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ БИОУТИЛИЗАЦИИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, СОДЕРЖАЩИХ CO₂	
Мальцевская Н.В.	108
ENERGY SAVINGS PROSPECTS OF BIOUTILIZATION OF THE GAS EMISSIONS CONTAINING CO₂	
Maltsevskaya N.V.	108
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА СВОЙСТВА АЭРОЗОЛЕЙ	
Ступин А.Ю., Акопян В.Б.	109
INFLUENCE OF ULTRASOUND ON AEROSOLS PROPERTIRS	
Stupin A. Yu., Akopyan V.B.	110

**СЕКЦИЯ 4
SECTION 4**

**ЭКОЛОГИЯ ПОЧВОГРУНТОВ МЕГАПОЛИСА
MEGAPOLIS SOIL ECOLOGY**

**ПОДСЕКЦИЯ 4.1
SUB-SECTION 4.1**

**БИОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ
BIOREMEDIATION OF POLLUTED SOILS**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**

О НОРМИРОВАНИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ МЕГАПОЛИСОВ Капелькина Л.П.	111
ABOUT THE STANDARDIZATION OF CONTAMINANTS IN THE SOILS OF BIG CITIES Kapelkina L.P.	112
УСТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПО СТЕПЕНИ НАРУШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ Колесников С.И.	112
SETTING ENVIRONMENTAL STANDARDS OF CHEMICAL CONTAMINATION OF SOILS BY THE DEGREE OF VIOLATION OF THEIR ECOLOGICAL FUNCTIONS Kolesnikov S.I.	113
ОСОБЕННОСТИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ В СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ Карасёва Э.В., Алёшина Н.Ю., Волченко Н.Н., Гора В.В., Карасёв С.Г., Нимченко Д.В., Самков А.А., Самкова С.М., Худокормов А.А.	114
ОЧИСТКА ГОРОДСКИХ ПОЧВ СОРЕБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ Васильева Г.К., Стрижакова Е.Р., Филонов А.Е.	114
DECONTAMINATION OF URBAN SOILS THROUGH ADSORPTIVE BIOREMEDIATION Vasilyeva G.K., Strijakova E.R., Filonov A.E.	115
ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ БИОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ Градова Н.Б., Бабусенко Е.С.	116
EFFECTIVE METHODS OF OIL POLLUTED SOILS BIOREMEDIATION Gradova N.B., Babusenko E.S.	117
ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПОЧВ Янкевич М.И.	117
TECHNOLOGIES OF URBAN SOIL CLEANING AND RESTORATION Yankevich M.	118
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА Бакина Л.Г., Чугунова М.В., Бардина Т.В., Капелькина Л.П., Герасимов А.О., Маячкина Н.В., Янкевич М.И., Мурыгина В.П., Рогозина Е.А.	119

THE EFFICIENCY OF VARIOUS TECHNIQUES OF OIL-CONTAMINATED SOIL'S REMEDIATION AT ST. PETERSBURG SUBURBAN AREA	
Bakina L.G., Chugunova M.V., Bardina T.V., Kapelkina L.P., Gerasimov A.O., Majchkina N.V., Jankevich M.I., Murygina V.P., Rogozina E.A.	120
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ В ПРИСУТСТВИИ БИОДЕГРАДАТОРА И БЕЗ НЕГО	
Водянова М. А., Хабарова Е. И.	120
THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PETROPOLLUTED SOILS IN THE PRESENCE OF THE DESTROYER AND WITHOUT IT	
Vodyanova M. A., Khabarova E. I.	121
НОВЫЙ СТИМУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ «ФЛОРОКСАН»	
Чкаников Н.Д., Кадыров А.А., Шелудько М.О., Спиридонов Ю.Я.	122
NOVEL PLANT GROWTH STIMULANT "FLOROXAN"	
N.D. Chkanikov, A.A. Kadyrov, M.O. Sheludko, U.Ya. Spiridonov	122
К ВОПРОСУ АНАЛИЗА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ	
Габидова А.Э., Айрапетян К.В.	123
TO THE QUESTION OF THE ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL RISK IN MEDICINAL VEGETATIVE RAW MATERIALS	
Gabidova A.E., Ajrapetjan K.V.	124
МИКРОБНЫЙ КОНСОРЦИУМ БАГС ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СИМ-ТРИАЗИНЫМИ ГЕРБИЦИДАМИ	
Думова В.А., Круглов Ю.В., Пароменская Л.Н., Гамова М.В.	124
MICROBIC CONSORTIUM BAGS FOR BIOREMEDIATION OF THE SOILS POLLUTED WITH-SIM-TRIAZINE HERBICIDES	
Dumova V. A, Kruglov Yu.V., Paromenskaja L.N., Gamova M.V.	125
ОЧИСТКА ПОЧВЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ФЛОТАЦИЕЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ	
Ксенофонов Б.С., Козодаев А.С., Таранов Р.А., Дулина Л.А.	126
WEEDING FROM MINERAL OIL FLOTATION WITH ADDITION OF MICROORGANISMS	
Ksenofontov B.S., Kozodaev A.S., Taranov R. A, Dulina L.A.	126
МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ, СПОСОБНЫЕ УЧАСТВОВАТЬ В БИОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ И ГРУНТОВ	
Фильчакова С.А., Ганина В.И., Рогожина Т.Н., Орлова В.В.	127
LACTIC ACID BACTERIA ABLE TO PARTICIPATE IN BIOREMEDIATION OF CONTAMINATED SOILS AND GROUNDS	
Filchakova S.A., Ganina V.I., Rogozhina T.N., Orlova V.V.	128
HEAVY METAL ANALYSIS OF SOIL BASED ON FUZZY LOGIC SYSTEM	
Neveçihan Duru, Funda Dökmen	128

**ПОСТЕРЫ
POSTERS**

БИОПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Айткельдиева С.А., Курманбаев А.А., Файзулина Э.Р., Шорабаев Е.Ж., Саданов А.К. 129

BIOPREPARATIONS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION
Aitkeldieva S.A., Kurmanbayev A.A., Faizulina E.R., Shorabaev E.Zh., Sadanov A.K. 129

АНТИГРИБКОВЫЕ ПРОЛОНГИРОВАННЫЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ
Белов А.А., Марквичев Н.С., Россинец Е.А. 130

МИКРОБНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НЕФТЕШЛАМА ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ
Гора В.В., Самкова С.М., Беседина Е.Н., Карасев С.Г. 131

MICROBIAL DIVERSITY OF OIL-SLIME WITH LONG STORAGE RETENTION CYCLE
Gora V.V., Samkova S.M., Besedina E.N., Karasev S.G. 132

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (РЕМЕДИАЦИИ) ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ (ПХБ)
Демин Д.В., Севостьянов С.М., Деева Н.Ф., Ильина А.А. 132

TECHNOLOGY ON RENEWAL OF SOILS, POLLUTED PCBS
Demin D, Sevostanov S., Deeva N., Il'ina A. 133

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЁМОВ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ ПО ИЗМЕНЕНИЮ АКТИВНОСТИ ДЕГИДРОГЕНАЗ
Нежинская Е.Г., Плешакова Е.В. 134

THE ESTIMATE OF EFFECTIVITY OF TECHNIQUES FOR THE BIOREMEDIATION OF OIL-CONTAMINATED SOIL BY THE CHANGE IN DEHYDROGENASE ACTIVITY
Nezhinskaya E.G., Pleshakova E.V. 134

**ПУБЛИКАЦИИ
PUBLICATIONS**

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СИМ-ТРИАЗИНОВЫМИ КСЕНОБИОТИКАМИ
Игнатовец О.С., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И. 135

BIOREMEDIATION OF SOIL POLLUTED BY S-TRIAZINE XENOBIOTICS
O.S. Ignatovets, V.N. Leontiev, T.I. Achramovich. 136

ЛОКАЛЬНАЯ БИООЧИСТКА ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД
Салаватова Р.М., Петрова А.А., Чупахина Н.Ю. 136

LOCAL BIOTREATMENT OF PHENOL-CONTAINING WASTEWATER
SALAVATOVA ROZA M., PETROV ALEXANDR A., CHOUPAKHINA NATALIYA YU3. 137

ПОВЫШЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЕЗОФИЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
Левенец О.О., Хайнасова Т.С., Балыков А.А., Рогатых С.В. 138

INCREASE OF OXIDATIVE ACTIVITY OF MESOPHILIC CHEMOLITOTHRORNIC MICROBIAL ASSOCIATIONS
Levenets O.O., Khainasova T.S., Balykov A.A., Rogatych S.V. 139

БИОРЕМЕДИАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ АКТИВНОЙ АССОЦИАЦИЕЙ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ
Морозов Н.В., Хуснетдинова Л.З., Степанов В.И. 139

BIORESTORATION OF PETROLEUM-CONTAMINATED SOIL BY HYDROOXIDIZING MICROORGANISMS ACTIVE ASSOCIATION N.V. Morozov, L.Z.Khusnetdinova, V.I.Stepanov	140
НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДНЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ Морозов Н.В., Иванов А.В.	141
NEW TRENDS OF ECOLOGICAL BIOTECHNOLOGY IN NATURAL FEATURES RESTORATION OF CONTAMINATED WATER AND SOIL RESOURCES Morozov N.V., Ivanov A.V.	142
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ КОМПОСТИРОВАНИЯ Сдобникова О.А., Самойлова Л.Г., Федотова А.В.	142
THE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF BIODEGRADABLE MATERIALS ON SOIL FERTILITY UNDER THE CONDITIONS OF COMPOSTING O.A. Sdobnikova, L.G. Samoilova, A.V. Fedotova	143
ДЕСТРУКЦИЯ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ОРГАНОФОСФАТГИДРОЛАЗЫ В ПОЧВАХ Сироткина М.С., Гудков Д.А., Подорожко Е.А., Лозинский В.И., Ефременко Е.Н.	144
DESTRUCTION OF ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS IN SOILS WITH IMMOBILIZED ORGANOPHOSPHATE HYDROLASE Sirotkina M.S., Gydkov D.A., Podorozko E.A., Lozinsky V.I., Efremenko E.N.	144
ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕОЛИТА И БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВОГРУНТОВ И ВОДНОЙ СРЕДЫ Терещенко Н.Н., Лушников С.В., Русских И.В., Франк Ю.А.	145
PERSPECTIVES OF ZEOLITE AND BACTERIAL PREPARATION COMPLEX APPLICATION FOR SOIL AND WATER REMEDIATION Tereshenko N.N., Lushnikov S.V., Rousskich I.V., Frank Y.A.	146
МОДЕЛЬ СУММАРНОГО ПОЧВЕННОГО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НЕФТЕУДАЛЕНИЯ С УЧЕТОМ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ ФРАКЦИЙ Исаков Г.Н., Цейтлин В.А.	146
MODEL OF THE SOIL MICROBIOLOGICAL PROCESS OF OIL REMOVAL TAKING INTO ACCOUNT THE COLLOID-CHEMICAL PROPERTIES OF THE HUMOUS FRACTIONS Isakov G.N., Tseytlin V.A.	147
КСЕРО- И ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ Гаврилова Н.Н., Айткельдиева С.А., Ратникова И.А.	148
XERO- AND THERMOSENSITIVITY OF OIL OXIDATING MICROORGANISMS Gavrilova N.N., Aitkeldieva S.A., Ratnikova I.A.	148
NEW MICROBIAL PREPARATIONS FOR TREATMENT OF SOIL WITH HIGH TECHNOGENIC IMPACT Yankevitch M.I., Ankoodinova A.V., Garabadjiu A.V.	149
INFLUENCE OF TURBULENT FLOW ON ALGAE GROWTH IN FRESHWATER BODIES Haiping Zhang.	150
MEMBRANE FOULING MECHANISM IN NF AND RO BY OXYTETRACYCLINES XU Jingjing, LI Weiyang, CHEN Ling, WANG Qing	150

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, УСКОРЯЮЩИХ БИОДЕГРАДАЦИЮ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ В ПОЧВЕ Заборская А.Ю.	151
ESTIMATION OF THE FACTORS ACCELERATING BIODEGRADATION OF HYDROCARBONS OF OIL IN SOIL Zaborskaya A.J.	151
ПОДСЕКЦИЯ 4.2 SUB-SECTION 4.2	
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ПРЕПАРАТЫ И УДОБРЕНИЯ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ MICROBIOLOGICAL MONITORING, PREPARATIONS AND FERTILIZERS FOR URBAN LANDSCAPES	
УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ ORAL PERORTS	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ПОЧВОГРУНТОВ ИЗ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ МЕГАПОЛИСОВ Архипченко И.А., Орлова О.В.	152
TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND APPLICATION OF EFFECTIVE SOILSUBSTRATE FROM MUNICIPAL SOLID WASTES OF THE MEGAPOLISES Arkhipchenko I.A., Orlova O.V.	153
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В ГОРОДСКОМ САДОВО-ПАРКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ Архипченко И.А., Орлова О.В.	153
USE OF MICROBIAL FERTILIZERS ON THE BASIS OF THE ORGANIC WASTES IN THE URBAN LANDSCAPING ECONOMY Arkhipchenko I.A., Orlova O.V.	154
РОЛЬ АДАПТИРОВАННЫХ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ СИСТЕМ В ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСОВ Шапошников А.И., Макарова Н.М., Азарова Т.С., Костюк И.И., Кравченко Л.В.	155
ROLE OF ADAPTED PLANT-MICROBE SYSTEMS IN MEGACITIES ECOLOGY Shaposhnikov A.I., Makarova N.M., Azarova T.S., Kostyk I.I., Kravchenko L.V.	155
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЛЕСА С.Дэлгэрмаа	156
ECOLOGICALLY SAFE MEANS OF PROTECTION OF FORESTS S.Delgermaa	157
СУКЦЕССИИ СООБЩЕСТВ МИКРОМИЦЕТОВ В ПРОЦЕССЕ КОМПСТИРОВАНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА КОМПСТОВ Веденяпина Е.Г.	157
SUCCESSION OF MICROMYCETE COMMUNITIES IN COMPOSTING OF MUNICIPAL WASTES SERVES AS THE INDICATOR OF COMPOST QUALITY Vedenyapina E.G.	158
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАСЫЩЕНИЯ КОМПСТОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ АРБУСКУЛЯРНЫМИ МИКОРИЗНЫМИ ГРИБАМИ С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ГРУНТА ПРИ ГОРОДСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ Юрков А.П., Якоби Л.М., Кожемяков А.П.	159

ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ
 POSTERS AND PUBLICATIONS

**КОЛОНИЗАЦИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ
 АССОЦИАТИВНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ**

Чепурнова М.А., Карнова Л.С., Лебедева А.А., Пиголева С.В., Захарченко Н.С. 159

COLONIZATION OF CULTIVATED PLANTS ASSOCIATIVE MICROORGANISMS

Chepurnova M., Karnova L., Lebedeva A., Pigoleva S., Zakharchenko N. 160

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОТОЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

Карташова Е.Р., Олескин А.В., Юрина Т.П. 161

THE USE OF ECOTOL FOR IMPROVING THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF URBAN SOILS

Kartashova, E.R., Oleskin, A.V., and Yurina, T.P. 161

**ВЛИЯНИЕ ЭНДОФИТНОГО ШТАММА *BACILLUS SUBTILIS* НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОВСЯНИЦЫ
 КРАСНОЙ (*FESTUCA RUBRA*) К ДЕЙСТВИЮ КАДМИЯ**

Курамшина З.М., Смирнова Ю.В., Хайруллин Р.М. 162

СОЗДАНИЕ ПРЕПАРАТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И СТИМУЛЯЦИИ РОСТА РАСТЕНИЙ

Садыкова С.В., Громовых Т.И., Третьякова И.Н. 163

CREATION OF NEW BIOPREPARATIONS OF BIOLOGICAL CONTROL AND PLANT STIMULATION

Sadykova V.S., Gromovykh T.I., Tretyakova I.N. 163

**THE INFLUENCE OF THE ENDOPHYTIC CULTURE *BACILLUS SUBTILIS* ON THE STEADINESS OF
FESTUCA RUBRA TO THE CADMIUM EFFECT**

Kuramshina Z.M., Smirnova Y. V., Khairullin R.M. 164

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ
 ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ БИОСОРБЕНТОВ**

 Лобанов В.Г., Щербakov В.Г., Назарько М.Д., Ксандопуло С.Ю., Александрова А.В., Шурай К.Н., Соловьева Ж.П.,
 Овчинникова А.А., Алешин В.Н. 165

**THE PROSPECTS FOR UTILIZATION OF THE PROCESSED VEGETABLE WASTE RAN MATERIAL TO
 OBTAIN COMBINED BIOSORBENTS**

 Lobanov V.G., Shcherbakov V.G., Nazarko M.D., Ksandopulo S.Yu., Alexandrova A.V., Shurai K.N., Solovyeva Zh.P.,
 Ovchinnikova A.A., Aleshin V.N. 165

**СЕКЦИЯ 5
SECTION 5**

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES. ENVIRONMENTAL-ENGINEERING PROBLEM OF BIG
CITIES**

**ПОДСЕКЦИЯ 5.1
SUB-SECTION 5.1**

**ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕГАПОЛИСОВ
ENGINEERING-ENVIRONMENTAL PROBLEM OF BIG CITIES**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS**

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Дюпьи М.	166
MODERN TECHNOLOGIES OF HOUSEHOLD WASTE VALORIZATION Dupuis M.	167
УТИЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРАНСПОРТНОГО ТОПЛИВА – СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ В ШВЕЦИИ Татьяна Штерн	167
UTILISATION OF ORGANIC WASTE FOR TRANSPORT BIOFUEL PRODUCTION –STRATEGY OF DEVELOPMENT OF THE BIG CITIES IN SWEDEN T. Stern	169
УТИЛИЗАЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ НА ИХ ОСНОВЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПРИРОДНЫМИ ПОЛИСАХАРИДАМИ Прут Э.В., Роговина С.З., Новиков Д.Д., Алексанян К.В.	170
ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ПЛАЗМЕННО-РАСПЛАВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗИФИКАЦИИ ОТХОДОВ Коробцев С.В.	172
ENERGY AND ENERGY-CARRIER PRODUCTION BASED ON PLASMA-MELT TECHNOLOGY OF WASTES GASIFICATION S.V. Korobtsev.....	172
КАТАЛИТИЧЕСКИЙ ПИРОЛИЗ ТОРФА И ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ Косивцов Ю.Ю., Сульман Э.М., Луговой Ю.В.	173
JOINT CATALYTIC PYROLYSIS OF PEAT AND POLYMERIC WASTES IN THE PRESENCE OF IRON SUB- GROUP METAL CHLORIDES Kosvtcov Yu.Yu., Sulman E.M., Lugovoy Yu.V.	174
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ, ОРГАНИЧЕСКИХ И УГЛЕВОДОРОДНЫХ ОТХОДОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ И ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ Чижиков А.Г., Кокарев В.А.	174
ENERGY-EFFICIENT, ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGICAL PROCESS AND INSTALLATION FOR THERMAL PROCESSING OF SOLID WASTE, ORGANIC AND HYDROCARBON WASTES INTO ELECTRICITY AND HEAT Chizhikov A.G., Kokarev V.A.	175

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА И ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО) В XX ВЕКЕ ПО РЕГИОНАМ МИРА	
Ищенко О.В., Якшилов Д.С., Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В.	176
BACKWARD ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL FORMULATION AND MAIN PROPERTIES OF SOLID DOMESTIC WASTES (SDW) IN THE XX-TH CENTURY FOR DIFFERENT WORLD REGIONS	
Ischenko O.V., Yakshilov D.S., Garabadjiu A.V., Kozlov G.V.	176
ПРИМЕНЕНИЕ ОТРАБОТАННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ГИДРОЛАЗ	
Ковалева Т.А., Артюхов В.Г., Макарова Е.Л., Холявка М.Г., Беленова А.С., Сливкин Д.А.	177
APPLICATION FULFILLED ION EXCHANGE RESINS FOR IMMOBILIZE HYDROLYSES	
Kovaleva T.A., Artyukhov V.G., Holjavka M.G., Belenova A.S., Makarova E.L., Slivkin D.A.	177
ANAEROBIC BIOFILM SYSTEM FOR BIOGAS PRODUCTION	
Eszter Szentgyorgyi, Nandor Nemestothy, Katalin Belafi-Bako	178
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ГАЗОБРАЗНОГО ТОПЛИВА	
Бессмертных А.В., Зайченко В.М.	179
NEW TECHNOLOGY OF WASTE THERMAL PROCESSING WITH PRODUCTION OF GASEOUS FUEL	
Anatoly Bessmertnykh, Victor Zaichenko	179
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ТОНКОГО ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ	
Н.В. Пигловский, Е.В. Романюк, Ю.В. Красовицкий, Чугунова И.А., Федорова М.Н.	180
USE OF THE COMBINED FILTERING STRUCTURES FOR DUST CATCHING	
Nikolay V. Piglovsky, Elena V. Romanyuk, Yury V. Krasovitsky, Irina A. Chugunova, Margarita N. Fedorova.	181
ГИДРОСЕПАРАЦИЯ ОТХОДОВ	
Цейтин К.Ф., Островкин И.М., Островкин П.И.	181
HYDROSEPARATION OF WASTE	
TSEJTN K.F.¹	
МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ НЕКОНДИЦИОННОГО ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ НА МОДУЛЬНЫХ ФЕРМЕРСКИХ УСТАНОВКАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК	
Луканин А.В., Тахтарова Т.В.	183
НОВЫЙ ЭКОНОМИЧНЫЙ ФЕРМЕНТЕР БОЛЬШОЙ ЕДИНИЧНОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВА И ДРУГИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ	
Луканин А.В.	184
УТИЛИЗАЦИЯ БИОГАЗА ОТ МЕТАНТЕНКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	
Луканин А.В., Сахарова А. И.	185
УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД, ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ КОМПОСТОВ	
Луканин А.В. Тарасова Е.В.	185
УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ С ПОЛУЧЕНИЕМ БЕЛКОВО - ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК	
Луканин А.В.	186

**ПОДСЕКЦИЯ 5.2 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ
SUB-SECTION 5.2 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS**

MODERN MEMBRANE - COVERED AND AERATED TECHNOLOGIES FOR COMPOSTING AND WASTE DRYING – A MODEL FOR RUSSIA? Dr. Wilhelm v. Trott	187
БИОКОНВЕРСИЯ ЗЕРНООТХОДОВ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ БЕЛКОВЫЕ ПРОДУКТЫ. Воробьева Г.И.	187
BIOCONVERSION OF FODDER- GRAIN-WASTES INTO TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC PROTEIN PRODUCTS Vorobyova G. I.	188
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ГРЕЧИХИ И САХАРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ПРОДУКТОВ Парахин Н.В., Павловская Н.Е., Горькова И.В., Гагарина И.Н., Пискурева В.А.	189
BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF PRODUCTION WASTES BUCKWHEATS AND PROCESSING OF SUGAR BEET THE ENTERPRISES FOR RECEPTION OF USEFUL PRODUCTS Parahin N.V., Pavlovskay N.E., Gorkova I.V., Gagarina I.N., Piskureva V.A.	190
АНТИБИОТИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Парахин Н.В., Павловская Н.Е., Акулова И.Ю., Гнеушева И.А., Яковлева И.В.	191
PHYTOGENESIS ANTIBIOTICS Parahin N.V., Pavlovskay N.E., Akulova I.J., Gneusheva I.A., Jakovleva I.V.	191
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ БИОКАТАЛИЗА, ОБЛАДАЮЩИХ БИОСПЕЦИФИЧНОСТЬЮ К ПРИРОДНЫМ ПОЛИМЕРАМ Гришин Д.В., Никитин А.В.	192
PROSPECTS OF DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ENZYMES, POSSESSING BIOSPECIFICITY TO NATURAL POLYMERS, FOR <i>BIOCATALYSIS</i> D.V. Grishin, A.V. Nikitin	193
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КОРМОПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Сербя Е.М., Погоржельская Н.С.	193
PROSPECTIVE RESOURCE- SAVING BIOTECHNOLOGIES TO PRODUCE ANIMAL FODDER BY UTILISING SECONDARY RAW MATERIALS OF FOOD PROCRRSSING INDUSTRIES IN THE AIC (AGRICULTURAL INDUSTRIAL COMPLEX) L.V. Rimareva, M.B. Overtchenko, N.I. Ignatova, E.M. Serba, N.S. Pogorzelskaya.	194
КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ИЗ РАСТВОРОВ И ДИСПЕРСИЙ МЕТОДОМ БЕЗМЕМБРАННОГО ОСМОСА. ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ Антонов Ю.А., Пола Молденаэр.	195
CONCENTRATION OF PROTEINS FROM SOLUTIONS AND DISPERSIONS BY MEMBRANELESS OSMOSIS. RESENT PROGRESS Y.A. Antonov, P. Moldenaers	196
ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В АГРОПИЩЕВОМ СЕКТОРЕ РОССИИ: ОБЗОР КЛЮЧЕВЫХ РЫНКОВ Бизюкова Ольга	196

ОТХОДЫ УПАКОВКИ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Rogov I.A., Legonkova O.A. 198

PACKAGING WASTE AND ENVIRONMENT

Rogov I.A., Legonkova O.A. 198

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ПИЩЕВЫХ ФОСФАТИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Алтайулы Сагымбек. 199

SCIENTIFIC MAINTENANCE OF THE PROCESS OF DRYING FOOD PHOSPHATIDE CONCENTRATES OF SUNFLOWER-SEED OILS FOR THE FUNCTIONAL USE

Altaiuly Sagymbek..... 199

МЕТОДЫ БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ФРАКЦИЙ ТБО

Хорошаев С.В. 200

METHODS OF BIOCONVERSION OF ORGANIC FRACTION OF SOLID WASTE

Horoshaev S.V..... 201

РЕАЛИЗАЦИЯ БИОПОТЕНЦИАЛА ВТОРОСТЕПЕННОГО КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ АПК НА ОСНОВЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Антипова Л.В., Глотова И.А., Ильина Н.М., Галина Ю.Ф., Сторублевцев С.А, Вторушина И.В., Костина Е.Н. 201

REALISATION OF BIOPOTENTIAL MINOR COLLAGENCONTAINING RAW MATERIALS IN PROCESSING BRANCHES OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX ON THE BASIS OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS

Antipova L.V., Glotova I.A., Ilina N.M., Galina J.F., Storublevtsev S.A, Vtorushina I.V., Kostina E.N..... 202

ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ – ОСНОВА ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Антипова Л.В., Успенская М.Е., Пешков А.С., Куцова А.Е., Гладкова И.А., Касперович С.В. 203

SECONDARY RESOURCES OF MEAT BRANCH - A BASIS OF PRODUCTS OF A HEALTHY FOOD

Antipova L.V., Uspensky M. E, Peshkov A.S., Kutsova A.E., Gladkova I.A., Kasperovich S.V..... 203

БИОТЕХНОЛОГИЯ КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ШКУР ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Алехина А.В., Хаустова Г.А., Чудинова Л.П., Берсимбай Р.И., Аликулов З. 204

BIOTECHNOLOGY OF A TANNING HALF-FINISHED PRODUCT FROM SKINS OF FRESH-WATER FISHES

Antipova L.V., Dvoryaninova O.P., Alehina A.V., Haustova G.A., Chudinova L.P., Bersimbay R.I., Alikulov Z. 205

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ ИЗНОШЕННЫХ ШИН, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ТАРЫ, ОТХОДОВ МЯГКОЙ КРОВЛИ В РЕЖИМЕ СОБСТВЕННОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Ульянов А.Н., Шаповалов Ю.Н., Андреев В.А., Панов С.Ю..... 205

INSTALLATION FOR BIODIESEL FROM USED TIRES, USED PLASTIC CONTAINERS, WASTE SOFT ROOF WITH ITS OWN POWER SUPPLY

Ulyanov A.N., Shapovalov Yu.N., Andreev V.A., Panov S.Y..... 206

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF WASTES.
ENVIRONMENTAL-ENGINEERING PROBLEM OF BIG CITIES**

**ПОСТЕРЫ
POSTERS**

СТЕВИЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЬ Харченко В.Ю., Могильный М.П.	207
STEVIA LIKE A PERSPECTIVE SUGAR SUBSTITUTE Harchenko V.U., Mogilniy M.P.	208
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ОТХОДОВ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Кис И.В., Баранцева О.В.	208
BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF GETTING ALBUMINOUS DRUGS FROM ANIMAL ORIGIN WASTES Kis I.V., Barantseva O.V.	209
РЕАКЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К FUSARIUM OXYSPOURUM СОРТОВ ГОРОХА НА ИНДУКТОРЫ АПОПТОЗА Козьявина К.Н., Павловская Н.Е.	210
THE REACTION OF DIFFERENT RESISTANCE TO FUSARIUM OXYSPOURUM VARIETIES OF PEAS TO INDUCERS OF APOPTOSIS Kozyavina K.N. Pavlovskaya N.E.	210
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Николайкина Н.Е., Гонопольский А.М., Миташова Н.И.	211
ВЛИЯНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКЦИЮ БИОСУРФАКТАНТОВ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИМИ АКТИНОБАКТЕРИЯМИ Нимченко Д.В.	212
THE INFLUENCE OF INTERACTIVE FACTORS ON THE BIOSURFACTANT PRODUCTION ABILITY OF OIL-OXIDIZING ACTYNOBACTERIA Nimchenko D.V.	212
НАПРАВЛЕННЫЙ БИОКАТАЛИЗ КАК СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ Румянцева Г.Н.	213
DIRECTED BIOCATALYSIS AS A WAY OF FOOD AND AGRICULTURAL WASTE PROCESSING Rumyanцева G.N.	214
ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ МИКРОБНЫХ, РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ ПРОТЕАЗ НА СУБСТРАТЫ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПТИЦЫ Румянцева Г.Н., Симонова М.С.	214
MICROBIAL, PLANT AND ANIMAL PROTEASES INFLUENCE ON POULTRY SECONDARY RAW STUDYING Simonova Marina Sergeevna, Rumyantseva Galina Nikolaevna	215
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИН ПРОТИВ БОЛЕЗНИ МАРЕКА Матько-Крылов М., Ярыгина Е.И., Нежута А.А., Крюков С.В., Соловьев Б.В.	216

ECOLOGICAL PROBLEMS OF VACCINES MANUFACTURE AND APPLICATION AGAINST MAREK'S DISEASE	
M. Matko-Krylov, E. Jarygina, A. Nezhuta, S. Kryukov, B. Solovev	216
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОФЕЙНОГО ШЛАМА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБНЫХ КУЛЬТУР	
Башашкина Е.В., Суясов Н.А., Шакир И.В., Панфилов В.И.	217
USING OF COFFEE PULP FOR CULTIVATION OF FUNGAL CULTURES	
Bashashkina E.V., Suyasov N.A., Shakir I.V., Panphilov V.I.	218
БИОКОНВЕРСИЯ ТРУДНОГИДРОЛИЗУЕМЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ГРИБАМИ	
Баурин Д.В., Николоюкина Е.В., Шакир И.В., Панфилов В.И.	218
BIOCONVERSION OF HARD-HYDROLYSABLE VEGETATIVE WASTE WITH FUNGI	
Baurin D.V., Nikoljukina E.V., Shakir I.V., Panfilov V.I.	219
ИММОБИЛИЗАЦИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПУТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ	
Ганина В.И., Ананьева Н.В., Ким И.В., Захарченко А.В.	220
IMMOBILIZATION OF PROBIOTIC BACTERIA – PROMISING WAY OF THEIR USE IN BIOTECHNOLOGY	
Ganina V.I., Anan'eva N.V., Kim I.V., Zakharchenko A.V.	220
ОТХОДЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ МИЦЕЛИЯ <i>LAETIPORUS SULPHUREUS</i>	
Иванова И.Е.	221
WASTE OF FOOD MANUFACTURES AS A SOURCE OF RECEPTION OF A MICELLIUM <i>LAETIPORUS SULPHUREUS</i>	
Ivanova I.E.	221
МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТАВА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Г. МОСКВЫ	
Ищенко О.В., Якшилов Д.С., Мартынов Н.В., Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В.	222
THE METHOD OF PREDICTION OF FORMULATION FOR SOLID DOMESTIC WASTES OF MOSCOW CITY	
Ischenko O.V., Yakshilov D.S., Martinov N.V., Garabadjiu A.V., Kozlov G.V.	223
ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ЗА 2008 ГОД	
Якшилов Д.С., Ищенко О.В., Мартынов Н.В., Гарабаджиу А.В., Козлов Г.В.	224
INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF SOLID DOMESTIC WASTES OF SAINT-PETERSBURG IN 2008	
Yakshilov D.S., Ischenko O.V., Martinov N.V., Garabadjiu A.V., Kozlov G.V.	225
ЭКСПРЕСС МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ В ЧАСТИЧНО ЗАПОЛНЕННОМ КОНТЕЙНЕРЕ	
Якшилов Д.С., Ищенко О.В., Мартынов Н.В., Козлов Г.В., Гарабаджиу А.В.	226
EXPRESS METHOD OF VOLUME DETERMINATION FOR SOLID WASTES IN PARTLY FILLED BIN	
Yakshilov D.S., Ischenko O.V., Martinov N.V., Kozlov G.V., Garabadjiu A.V.	227
БЕЗОТХОДНАЯ КОНВЕРСИЯ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ ТРАВ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ	
Кудряшов В.Л.	227
WASTELESS CONVERSION OF GRASSY BIOMASS IN BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE ON A BASIS OF MEMBRANE PROCESSES	
Kudrjashov V.L.	228

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНОВОЙ БАРДЫ В КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ, ОБОГАЩЕННЫЕ В-КАРОТИНОМ	
Римарева Л.В., Лозанская Т.И., Худякова Н.М.	229
BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF DISTILLER'S SPENT GRAINS INTO B-CAROTENE ENRICHED FODDER YEAST	
Rimareva L.V., Lozanskaya T.I., Hudiakova N.M.	230
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И РАЗМОРАЖИВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛУТАМАТ-ОКСАЛОАЦЕТАТ ТРАНСАМИНАЗЫ В ГОВЯЖЬИХ И СВИНЫХ МЫШЦАХ	
Овчинников С.М., Габараев А.Н.	230
RESEARCH OF INFLUENCE OF FREEZING AND DEFROSTING ON ACTIVITY CHANGE GLUTAMATE OXALOACETATE TRANSAMINASE (GOT) IN THE BEEF AND PORK MUSCLES	
Ovchinnikov S.M., Gabaraev A.N.	231
ТЕХНОЛОГИИ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВ ЗАЩИТНОГО КОМПЛЕКСА МОЛОКА	
Овчинникова О.Е., Ильина А.М., Комолова Г.С.	231
TECHNOLOGIES OF BIOPREPARATIONS ON THE BASIS OF PROTEINS OF A PROTECTIVE COMPLEX OF MILK	
Ovchinnikova O.E., Ilna A.M., Komolova G.S.	232
КОМБИНИРОВАННЫЕ ФИЛЬТРЫ С ВРАЩАЮЩИМСЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ	
Романюк Е.В., Пигловский Н.В., Красовицкий Ю.В., Федорова М.Н., Трощенко Д.Б.	233
THE COMBINED FILTERS WITH A ROTATING FILTERING ELEMENT	
Elena V. Romanyuk, Nikolay V. Piglovsky, Yuri V. Krasovitskij, Daniil B. Troshchenko.	234
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ТОНКОГО ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ	
Пигловский Н.В., Романюк Е.В., Красовицкий Ю.В., Чугунова И.А., Федорова М.Н.	234
USE OF THE COMBINED FILTERING STRUCTURES FOR DUST CATCHING	
Nikolay V. Piglovsky, Elena V. Romanyuk, Yury V. Krasovitsky, Irina A. Chugunova, Margarita N. Fedorova.	235
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ С ВТОРИЧНЫМИ СЫРЬЕВЫМИ РЕСУРСАМИ БИОПРОИЗВОДСТВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	
Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Амелякина М.В.	236
INVESTIGATION AND DEVELOPMENT OF THE COMPLEX INTENSIVE TECHNOLOGY OF JOINT PROCESSING OF GRAIN AND SECONDARY RAW MATERIALS OF AGRO- AND BIOINDUSTRY FOR PRODUCTION OF TARGET PRODUCTS AND ENRICHED FODDER ON BASIS OF INTEGRATED PHYSICAL AND BIOCHEMICAL PROCE	
Stepanov V.I., Ivanov V.V., Sharikov A.U., Ameliakina M.V.	236
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Винаров А.Ю., Соколов Д.П., Смирнов В.Н., Дирина Е.Н., Ковальский Ю.В.	237
POSTERS	
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
Баласанян А.Ю.	239
RATIONAL USE OF SECONDARY RAW MATERIALS BY MANUFACTURE OF FOODSTUFF	
Balasyan A.J.	239

ВЛИЯНИЕ ИНДУКТОРОВ АПОПТОЗА НА ФРАГМЕНТАЦИЮ ДНК И АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ ГОРОХА	
Гагарина А.Ю. Павловская Н.Е.	240
EFFECT OF INDUCERS OF APOPTOSIS IN DNA FRAGMENTATION AND ANTIOXIDANT SYSTEM OF PEA	
Gagarina A.Y. Pavlovskaya N.E.	241
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОЕВЫХ ИЗОФЛАВОНОИДОВ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ИЗОЛЯТА БЕЛКА СОИ	
Хабибулина Н.В., Костина О.Ю., Закиева К.С., Красноштанова А.А.	241
RESEARCH OF PROCESS OF RECEPTION SOYA ISOFLAVONES FROM WASTES OF PRODUCTION OF SOYA PROTEIN ISOLATE	
Khabiboulina N.V., Kostina O. J., Zakieva K.S., Krasnoshtanova A.A.	242
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ	
Хамзина Е. Ю., Ганиев И. М., Кириллова Ю. М., Бадрутдинов Н. В.	243
USE OF WASTE OF THE MEAT INDUSTRY FOR RECEPTION OF TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC PREPARATIONS	
Khamzina E.U, Ganiev I.M, Kirillova J.M., Badrutdinov N.V.	244
ВЛИЯНИЕ АКТИВАТОРОВ АМИЛАЗ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ	
Комиссарова В.В., Румянцева Г.Н.	245
EFFECT OF AMYLASE ACTIVATORS ON PROCESSING OF STARCH-CONTAINING WASTE	
Komissarova V.V., Rumyanceva G.N.	246
БИОТЕХНОЛОГИЯ МАННОЗОСОДЕРЖАЩИХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ	
Корнеева О.С., Черемушкина И.В., Черенков Д.А., Санина Т.В., Анохина Е.П.	247
BIOTECHNOLOGY OF MANNOSE-CONTAINING HYDROLYSATES BASED ON THE AGRICULTURAL WASTE	
Korneeva O.S., Cheremushkina I.V., Cherenkov D.A., Sanina T.V., Anokhina E.P.	247
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ БИООСМОСА С ЦЕЛЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	
Корниенко О.Н, Птичкина Н.М.	248
THE USE OF POLYSACCHARIDES IN BIOOSMOS TECHNOLOGY FOR WHEY PROTEINS SECRETION	
Kornienko O.N., Ptichkina N.M.	248
РЕГУЛИРОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГИДРОЛАЗ С ПОМОЩЬЮ АЛКИЛОКСИБЕНЗОЛОВ: ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ C₇-АОБ С ЛИЗОЦИМОМ БЕЛКА КУРИНОГО ЯЙЦА	
Мартиросова Е.И., Плащина И.Г.	249
REGULATION OF HYDROLASE'S CATALYTIC ACTIVITY BY ALKYLHYDROXYBENZENES: THERMODYNAMICS OF C₇-AHB AND HEN EGG WHITE LYSOZYME INTERACTION	
E.I. Martirosova, I.G. Plashchina.	250
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	
Нуртдинов Р.М., Шавалиев М.Ф., Емельянов В.М., Мухачев С.Г., Гадельшина Г.А., Якушев И.А.	250
EFFICIENCY OF INTEGRATED PROCESSING OF VEGETATIVE RAW MATERIALS	
Nurtdinov R. M., Shavaliyev M. F., Yemelyanov V. M., Muhachev S.G., Gadelshina G.A., Yakushev I.A.	251

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПИЩЕВОГО И МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ Рытченкова О.В., Красноштанова А.А.....	251
COMPLEX PROCESSING OF DAIRY WHEY FOR THE PURPOSE OF OBTAINING OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR THE FOOD AND MEDICAL APPOINTMENT Rytchenkova O.V., Krasnoshtanova A.A.....	252
АППАРАТУРНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ В ОБЛАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ Шавалиев М.Ф., Виноградов Д.С., Нуртдинов Р.М., Мухачев С.Г., Емельянов В.М., Валеева Р.Т.....	252
HARDWARE EQUIPMENT OF RESEARCH WORKS FOR PERFECTION OF INTEGRATED PROCESSING OF AGRICULTURAL RAW AND WASTE MATERIALS Shavaliyev M.F., Vinogradov D.S., Nurtidinov R.M., Muhachev S.G., Emelyanov V.M., Valeeva R.T.	253
ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО ГИДРОЛИЗАТА РНК С ПОЛУЧЕНИЕМ РЯДА ПРОДУКТОВ НУКЛЕОТИДНОЙ ПРИРОДЫ Баурина М.М., Шабанова М.Е., Красноштанова А.А.....	254
RESEARCH OF POSSIBILITY OF PROCESSING OF WASTE OF MANUFACTURE OF PANCREATIC HIDROLYZATE OF RNA WITH PRODUCING SOME PRODUCTS OF NUCEOTIDE NATURE. Baurina M. M, Shabanova M. E, Krasnoshtanova A.A.	255
ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ Чадова Т.В., Каленик Т.К., Гердасова Н.Г.	255
THE PROBLEMS OF WASTE UTILIZATION AND PROCESSING IN PRYMORSKY KRAI Chadova T.V., Zdor O.A., Gerdasova N.G.	256
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НИЗКОСОРТНОГО СЫРЬЯ Данильчук Т.Н.	257
USE OF ACOUSTIC TREATMENT FOR PROCESSING OF LOW-GRADE RAW MATERIALS Danilchuk T.N.	257
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА Еникеева А. Р., Артемов А.В.	258
ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF DEEP PROCESSING OF FLAX A.R. Enikeeva, A.V. Artemov	259
ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРЕССОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО СВЯЗУЮЩЕГО, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ Ивинкина Т.И., Ревин В.В.	259
PRODUCTION OF COMPOSITE USING BIOLOGICAL AGENT OBTAINED FROM FOOD INDUSTRY WASTES Ivinkina T.I., Revin V.V.....	260
АПО-ЛАКТОФЕРРИН ПРИ КОМПЛЕКСОВАНИИ С ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИМИ ПОЛИВИТАМИННЫМИ ПРЕМИКСАМИ УТИЛИЗИРУЕТ ЖЕЛЕЗО Ионова И.И., Тихомирова Н.А., Комолова Г.С.....	260
АРО-LACTOFERRIN COMPLEXED WITH IRON-CONTANING POLYVITAMINOUS PREMIXES UTILIZES IRON I.I. Ionova, N.A. Tikhomirova, G.S. Komolova.	261

ОТХОДЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ МИЦЕЛИЯ <i>LAETIPORUS</i> <i>SULPHUREUS</i> Иванова И.Е.	261
WASTE OF FOOD MANUFACTURES AS A SOURCE OF RECEPTION OF A MICELLIUM <i>LAETIPORUS</i> <i>SULPHUREUS</i> Ivanova I.E.	262
ЭНЗИМАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ Иванова Л.А., Воеводина О.С., Киреева Е.А.	263
ENZYMATIC WAY OF THE MILK WHEY PROCESSING Ivanova L.A., Voevodina O.S., Kireeva E.A.	263
ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ Мадьяров Ш.Р., Усманов П.Б., Ташмухамедов Б.А.	264
БИОДЕГРАДАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ КОНСОРЦИУМОМ МИКРООРГАНИЗМОВ Матросова Л.Е., Иванов А.А.	265
BIODEGRADATION OF ORGANIC RAW MATERIALS BY A CONSORTIUM OF MICROORGANISMS Matrosova L.E., Ivanov A.A.	266
ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОЛУЧЕНИЕМ РАСТВОРА РЕДУЦИРУЮЩИХ САХАРОВ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ Никулин А.Е., Афонин А.В., Давидов Е.Р., Молчан В.М., Фурсенко В.В.	266
THE PROCESSING AND CONVERTING THE WASTES OF THE WOODWORKING INDUSTRY FOR PRODUCING THE SOLUTION OF REDUCED SUGAR FOR THE BIOTECHNOLOGICAL PURPOSES. Nikulin A.E., Afonin A.V., Davidov E.R., Molchan V.M., Fursenko V.V.	267
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ В КОРМОВЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Хричикова Г.Н., Дормашова С.С.	268
MICROBIOLOGICAL CONVERSION OF WASTE FROM FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIAL PROCESSING INTO BIOLOGICALLY ACTIVE FODDER ADDITIVES L.V. Rimareva, M.B. Overtchenko, N.I. Ignatova, G.N. Hritchikova, S.S. Dormashova	268
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ДЛЯ КОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ АПК Римарева Л.В., Соколова Е.Н., Курбатова Е.И., Погоржельская Н.С., Борщева Ю.А.	269
PROSPECTIVE MICROORGANISMS USED FOR CONVERSION OF VEGETABLE RAW MATERIAL IN FOOD PROCESSING INDUSTRIES OF AIC (AGRO INDUSTRIAL COMPLEX) L.V. Rimareva, T.N. Sokolova, E.I. Kurbatova, N.S. Pogorzelskaya, U.A. Borscheva.	270
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА <i>CELLULOMONAS</i> ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ АЦЕТОНО-БУТИЛОВОГО БРОЖЕНИЯ. Сергеева А.В., Мордвинова Е.М., Давидов Е.Р., Касицин Е.М.	270
USING THE BACTERIA OF THE KIND OF <i>CELLULOMONAS</i> FOR THE UTILIZATION OF THE WASTES OF ACETONEBUTYL FERMENTATION Sergeeva A.V., Mordvinova E.M., Davidov E.R., Kasitsin E.M.	271
ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ НА СВОЙСТВА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ Соколов А.Ю.	271

THE EFFECT OF MODIFICATION ON THE PROPERTIES OF COLLAGEN-CONTAINED RAW ANIMAL MATERIAL	
Sokolov A. Yu.	272
СНИЖЕНИЕ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НАТУРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ	
Ступин А.Ю., Браславец В.Р., Чубатова О.И.	273
REDUCTION OF MICROORGANISM'S CONTENT, IN OFFICES AND IN INDUSTRIAL PREMISES AIR IN AND FOODSTUFFS	
Stupin A. Yu., Braslavets V.R., Chubatova O.I.	274
БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА СПИРТ И ПРОДУКТЫ ПИЩЕВОГО И КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БАРДЫ	
Поляков В.А., Туршатов М.В.	274
WASTELESS GRAIN PROCESSING TO ETHANOL AND FEEDING OR ALIMENTARY PRODUCTS FROM DISTILLER'S GRAINS	
Polyakov V.A., Turshatov M.	275
ОБОГАЩЕННЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ	
Волкова Г.С., Куксова Е.В., Римарева Л.В.	275
THE ENRICHED ALBUMINOUS FODDER PRODUCTS ON A BASIS PAST ALCOHOLIC BARDS	
Volkova G. S., Kuksova E.V., Rimareva L.V.	276
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ С ПОЛУЧЕНИЕМ L-МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ	
Волкова Г.С., Куксова Е.В., Поляков В.А.	277
BIOTECHNOLOGICAL WAY OF PROCESSING OF A WASTE OF FOOD MANUFACTURES WITH RECEPTION OF L-DAIRY ACID	
Volkova G. S., Kuksova E.V., Polyakov V.A.	277

**СЕКЦИЯ 6
SECTION 6**
**БИОТОПЛИВО
BIOFUELS**
**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS**

ГЕТЕРОГЕННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК В ПРОЦЕССАХ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ: БИОЭТАНОЛ, БИОБУТАНОЛ, БИОВОДОРОД Ефременко Е.Н.	279
HETEROGENEOUS CATALYSTS ON THE BASE OF IMMOBILIZED CELLS IN THE PROCESSES OF BIOFUEL PRODUCTION: BIOETHANOL, BIOBUTANOL, BIONHYDROGEN Efremenko E.N.	280
ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКТОВ БИОМАССЫ В ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ В ПРИСУТСТВИИ НАНОРАЗМЕРНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ И МЕМБРАННО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ Цодиков М.В., Чистяков А.В., Жмакин В.В., Уваров В.И., Гехман А.Е., Моисеев И.И.	281
TREATMENT OF BIOMASS PRODUCTS INTO ENERGY CARRIERS' IN THE PRESENCE OF THE NANO SIZE CATALYSTS AND MEMBRANE-CATALYTIC SYSTEMS Tsodikov M.V., Chistyakov A.V., Zhmakin V.V., Uvarov V.I., Gekhman A.E., Moiseev I.I.	281
КОНВЕРСИЯ БИОЭТАНОЛА В УГЛЕВОДОРОДНОЕ АВТОМОБИЛЬНОЕ ТОПЛИВО Третьяков В.Ф.	282
CONVERSION OF BIO-ETHANOL INTO MOTOR FUELS Tretyakov V.F.	283
МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ Тепляков В.В., Хотимский В.С., Шалыгин М.Г., Гасанова Л.Г., Яковлев А.В., Зенькевич В.Б., Нетрусов А.И.	283
MEMBRANE SYSTEMS FOR ENERGY CARRIERS RECOVERY FROM BIOMASS TREATMENT PRODUCTS V.V. Tepliakov, V.S. Khotimskiy, M.G. Shalygin, L.G. Gasanova, A.V. Yakovlev V.B. Zenkevich, A.I. Netrusov.	284
ЦИКЛОКЕТАЛИ ГЛИЦЕРИНА И УГЛЕВОДОВ КАК НОВЫЕ БИОТОПЛИВА И ОКТАНОВЫЕ ДОБАВКИ, ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ Варфоломеев С.Д., Макаров Г.Г., Вольева В.Б., Белостоцкая И.С., Комиссарова Н.Л., Малкова А.В., Усачев С.В.	285
CYCLIC KETALS FROM GYCEROL AND MONOSACCHARIDES AS NEW BIOFUELS AND HIGH OCTANE ADDITIVES. CHEMISTRY AND TECHNOLOGICAL APPROACHES Varfolomeev S.D., Makarov G.G., Vol,eva V.B., Belostotskaya I.S., Komissarova N.L., Malkova A.V., Usachev S.V.	285
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ БИОРЕАКТОРЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА (ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ) Ковалев Д.А.	286
ФЕРМЕНТЫ ГИДРОЛИЗА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ГЕМИЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ Синицын А. П., Синицына О.А., Рожкова А.М., Зоров И.Н., Федорова Е.А. Семенова М.В., Сагрутдинов А.Д., Короткова О.Г., Андрианов Р.М., Правильников А.Г., Волков П.В., Осипов Д.О., Бушина Е.В., Кондратьева Е.А., Гусаков А. В., Немашкалов В.А., Беккаревич А.О., Матыс В.Ю., Бубнова Т. В., Кошелев А. В., Окунев О. Н.	286

ENZYMES FOR HYDROLYSIS OF CELLULOSE AND HEMICELLULOSE IN THE SYSTEMS FOR BIOFUEL PRODUCTION	
Sinitsyn A.P., Sinitsyna O.A., Rozkova A.M., Zorov I.N., Fedoroda E.A. Semenova M.V., Satrutdinov A.D., Korotkova O.G., Andrianov R.M., Pravilnikov A.G., Volkov P.V., Osipov D.O., Bushina E.V., Kondratieva E.A., Gusakov A.V., Nemaskalov V.A., Bekkarevich A.O., Matys V.Yu., Bubnova T.V., Koshelev A.V., Okunев O.N.	287
«НАНОЗИМЫ» - КАТАЛИЗАТОРЫ ДЕПОЛИМЕРИЗАЦИИ БИОМАССЫ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦ	
Алексеева О.В., Крамор Р.В., Константинова М.Л., Тарасов А.Л., Кустов Л.М., Варфоломеев С.Д.	288
NANOZYMES – CATALYSTS OF BIOMASS DEPOLYMERIZATION BASED ON THE SURFACE FUNCTIONALIZED NANOPARTICLES	
Alekseeva O.V, Kramor R.V., Konstantinova M.L, Tarasov A.L, Custov L.M., Varfolomeev S.D.	289
МЕХАНО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРЕДОБРАБОТКИ БИОМАССЫ	
Разумовский С.Д., Подмастерьев В.В., Зеленецкий А.Н.	289
MECHANO-CHEMICAL METHODS OF BIOMASS PROCESSES PRETREATMENT ACTIVATION	
Razumovskii S.D., Podmasterjev V.V., Zelenetskii A.N.	290
МОРСКИЕ БИОРЕСУРСЫ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА БИОТОПЛИВНОЙ ИНДУСТРИИ	
Гарабаджиу А.В., Еникеев А.Х., Галынкин В.А., Козлов Г.В.	291
SEA BIORESOURCES – A PERSPECTIVE RAW-MATERIAL BASE OF THE BIOFUEL INDUSTRY	
Garabadzhiu A.V., Enikeev A.H., Galynkin V. A., Kozlov G.V.	291
ЛИПАЗНЫЙ КАТАЛИЗ – ПЕРСПЕКТИВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА	
Гарабаджиу А.В., Карасев М.М., Помешалкин Е.И., Козлов Г.В.	292
LIPASE CATALYSIS – A PERSPECTIVE OF ECOLOGICALLY SAFE TECHNOLOGIES FOR OBTAINMENT OF BIODIESEL FUEL	
Garabadzhiu A.V., Karasev M., Pomeshalkin E.I., Kozlov G.V.	293
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ ИЗ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ	
Нетрусов А.И., Шестаков А.И., Воронин О.Г., Садрадинова Э.Р., Абрамов С.М., Шалыгин М.Г., Тепляков В.В., Карякин А.А.	293
GREEN ENERGY FROM ORGANIC RAW MATERIALS AND WASTES	
Netrusov A1., Shestakov A1., Voronin O3., Sadraddinova E1., Abramov S1., Shalygin M2., Teplyakov V2., Karyakin A3. .	294
НОВЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЛИПИДОВ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ	
Сергеева Я.Э., Галанина Л.А., Меморская А.С., Ивашечкин А.А., Лунин В.В., Феофилова Е.П.	295
NEW BIOTECHNOLOGIES FOR OBTAINING BIODIESEL FROM THE LIPIDS OF MYCELIAL FUNGI	
Sergeeva, Ya. E, Galanina, L.A., Memorskaya, A.S., Ivashechkin A.A., Lunin, V.V., And Feofilova, E.P.	295
БИОРЕАКТОРЫ И ФЕРМЕНТЕРЫ АРПЛИКОН BIOTECHNOLOGY ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР КЛЕТОК	
Морозова В.В.	296
BIOREACTORS AND FERMENTERS OF APPLIKON BIOTECHNOLOGY FOR MICROORGANISM AND CELL CULTIVATION	
Morozova V.V.	297

ПОСТЕРЫ
 POSTERS

МИКРОБНЫЙ БИОТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙ ОТХОДЫ СПИРТОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА	
Алферов С.В., Воеводская О.А., Решетиллов А.Н.	298
MICROBIAL BIOFUEL CELL USING ALCOHOL FERMENTATION WASTE AS A FUEL	
Alferov S.V., Voevodskaya O.A., Reshetilov A.N.	298
РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ИЗУЧЕНИЯ АДсорбционных СВОЙСТВ ферментных препаратов на ЛИГНОцеллюлозных субстратах	
Андрианов Р.М., Чекушина А.В., Зоров И.Н., Сеницын А. П.	299
DEVELOPMENT PROCEDURES FOR INVESTIGATION OF THE ENZYMATIC COMPLEXES ABSORPTION ON LIGNOCELLULOSIC SUBSTRATES	
Andrianov R.M., Chekushina A.V., Zorov I.N., Sinitsyn A.P.	300
BIOHYDROGEN PRODUCTION AND PURIFICATION IN INTEGRATED SYSTEM	
K. Bélafi-Bakó, P. Bakonyi, N. Nemestóthy, Z. Pientka.	300
ПОЛУЧЕНИЕ ферментных препаратов с заданными свойствами для гидролиза отходов пищевой промышленности	
Бушина Е.В., Рожкова А.М., Серeda А.С., Рубцова Е.А., Семенова М.В., Сеницын А.П.	301
DEVELOPMENT OF ENZYME PREPARATIONS WITH PROPERTIES REQUIRED FOR HYDROLYSIS OF FOOD-INDUSTRY WASTES	
Bushina E.V., Rojkova A.M., Sereda A.S., Rubtsova E.A., Semenova M.V., Sinitsyn A.P.	302
ПОЛИФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ биомассы ламинарии сахаристой (<i>LAMINARIA SACCHARINA</i>)	
Гарабаджиу А.В., Галынкин В.А., Козлов Г.В., Наумов И.А.	302
POLYENZYMIC HYDROLYSIS OF SUGAR LAMINARIA (<i>LAMINARIA SACCHARINA</i>) BIOMASS	
Garabadzhiu A.V., Galynkin V.A., Kozlov G.V., Naumov I.A.	303
ПОЛУЧЕНИЕ биобутанола из возобновляемого сырья: современное состояние разработок в Республике Беларусь	
Коломиец Э.И., Ивашкевич О.А., Антюшеня Е.В., Новик Г.И., Ананьева И.Н.	303
PRODUCTION OF BIOBUTANOL FROM RENEWABLE RAW MATERIALS: CONTEMPORARY STATE OF R&D IN BELARUS	
Kolomic E.I., Ivashkevich O.A., Antjushenja E.V., Novik. G.I., Ananeva I.N.	304
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ гистонового промотора для увеличения экспрессии целевых белков, продуцируемых грибом <i>PENICILLIUM VERRUCULOSUM</i>	
Короткова О.Г., Рожкова А.М., Сеницын А.П.	305
APPLICATION OF HISTONE PROMOTER TO INCREASE THE EXPRESSION OF KEYS ENZYMES IN THE FUNGUS <i>PENICILLIUM VERRUCULOSUM</i>	
Korotkova O.G., Rozhkova A.M., Sinitsyn A.P.	305
ОПТИМИЗАЦИЯ непрерывного процесса сбраживания субстрата бактериями рода <i>CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM</i>.	
Куфтерина Т.Н., Давидов Е.Р., Шашков И.А.	306
OPTIMIZATION OF THE SUBSTRATE FERMENTATION CONTINUOUS PROCESS BY THE <i>CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM</i> BACTERIA	
Kufterina T.N., Davidov E.R., Shashkov I.A.	307

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЙ РОДА <i>CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM</i> ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ ПРОЦЕССЕ БРОЖЕНИЯ Куфтерина Т.Н.	307
MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE BACTERIA <i>CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM</i> AT THE PROCESS OF FERMENTATION Kufterina T.N.	308
ПОТЕНЦИАЛ БИОМАССЫ КЛЕТОК БАКТЕРИЙ РОДА <i>RHODOCOCCUS</i> В ПРОЦЕССАХ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВ Никольская А.Б., Ефременко Е.Н., Ломакин С.М., Варфоломеев С.Д.	308
POTENTIAL USE OF BIOMASS OF <i>RHODOCOCCUS</i> CELLS IN BIOFUEL PRODUCTION Nikolskaya A.B., Efremenko E.N., Lomakin S.M., Varfolomeev S.D.	309
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ГЕМИЦЕЛЛЮЛАЗ РЕКОМБИНАНТНЫХ ШТАММОВ МИКРОМИЦЕТА <i>PENICILLIUM</i> ДЛЯ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА БАГАССЫ Осипов Д.О., Синецын А. П., Рожкова А.М., Зоров И.Н.	309
HIGHLY EFFICIENT COMPLEX OF HEMICELLULASES OF RECOMBINANT STRAINS OF MICROMYCETE <i>PENICILLIUM</i> FOR ENZYMATIC HYDROLYSIS OF BAGASSE Osipov D.O., Sinitsyn A.P., Rozkova A.M., Zorov I.N.	310
РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ГРИБА <i>PENICILLIUM VERRUCULOSUM</i> Правильников А.Г., Проскурина О.В., Синецын А. П.	310
DEVELOPMENT OF THE EFFICIENT PROCEDURE FOR THE DETERMINATION OF COMPOSITION OF <i>PENICILLIUM VERRUCULOSUM</i> ENZYME PREPARATIONS Pravilnikov A.G., Proskurina O.V., Sinitsyn A.P.	311
ЛИПОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА Швед О.М., Павлик О.М., Губрий З.В., Новиков В.П.	311
LIPOLYTIC ENZYMES FOR PRODUCTION BIOFUELS FROM SUNFLOWER OIL WASTE Shved O.M., Pavlyk O.M., Gubrij Z.V., Novikov V.P.	312
РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ГЛИЦЕРИНА, ПОЛУЧАЕМОГО В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА, В ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА Сорокина К.Н., Розанов А.С., Яковлев В.А., Пельтек С.Е.	313
PROCESS DESIGN TO CONVERT CRUDE GLYCEROL FROM BIODIESEL PRODUCTION INTO A BULK CHEMICALS Sorokina K.N., Rosanov A.S., Yakovlev V.A., Peltek S.E.	313
ПОЛУЧЕНИЕ БИОЭТАНОЛА В ПРОЦЕССЕ ОДНОВРЕМЕННОГО ОСАХАРИВАНИЯ И ФЕРМЕНТАЦИИ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ БИОКАТАЛИЗАТОРОВ Степанов Н. А., Гудков Д.А., Ефременко Е. Н., Варфоломеев С.Д.	314
BIOETHANOL PRODUCTION BY SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION AND FERMENTATION PROCESS OF AGRICULTURAL WASTE CATALYZED BY IMMOBILIZED BIOCATALYST Stepanov N. A., Gudkov D.A., Efremenko E. N., Varfolomeev S.D.	315
ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА Ташпулатов Ж.Ж., Шульман Т.С., Зайнитдинова Л.И., Куканова С.И.	315
EXPLORATION ALTERNATIVE SOURCE FOR BIOFUEL PRODUCTION Tashpulatov J.J., Shulman T.S., Zainitdinova L.I., Kukanova S.I.	316

НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В БИОТОПЛИВО	
Винаров А.Ю., Соколов Д.П., Смирнов В.Н. Дирина Е.Н., Робышева З.Н.....	317
DIRECTIONS OF AN INTENSIFICATION OF PROCESSING OF ORGANIC WASTE IN BIOFUEL	
A.Vinarov, D.Sokolov, V.Smirnov, E.Dirina, Z.Robusheva	318
СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В РЕКОМБИНАНТНОМ ШТАММЕ <i>PENICILLIUM CANESCENS</i> НА ОСНОВЕ ПРОМОТОРА ГЕНА А-L-АРАБИНОФУРАНОЗИДАЗЫ	
Волков П.В., Рожкова А.М., Синицын А.П.	318
CONSTRUCTION OF SYSTEM GENES EXPRESSION IN RECOMBINANT STRAIN <i>PENICILLIUM CANESCENS</i> BASED ON THE GENE PROMOTER A-L-ARABINOFURANOSIDASE	
Volkov P.V., Rozhkova A.M., Sinitsyn A.P.....	319

**СЕКЦИЯ 7
SECTION 7**

**БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ И БИОПОВРЕЖДЕНИЯ
BIODEGRADABLE POLYMERS AND BIODETERIORATIONS**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ	
Попов А.А.....	320
BIODECOMPOSED POLYMERIC COMPOSITIONS ON THE BASIS OF SYNTHETIC AND NATURAL POLYMERS.	
Popov A.A.....	320
ДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
Штильман М.И.....	321
DEGRADED POLYMERIC SYSTEMS, PROSPECTS OF USE	
Shtilman M.I.....	322
НАНОЧАСТИЦЫ ИЗ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ КАК НОСИТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ	
Гельперина С.Э., Швец В.И.	322
DRUG DELIBERY SYSTEMS BASED ON NANOPARTICLES OF BIODEGRADABLE POLYMERS	
S.E. Gelperina, V.I. Shvetz.....	323
ПОСЛЕДСТВИЯ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ И КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ	
Крыленков В.А., Полтаруха О.П.	323
CONSEQUENCES OF BIODETERIORATION OF INFRASTRUCTURAL OBJECTS AND CONSTRUCTION MATERIALS IN THE METROPOLISES	
Vyatcheslav A. Krylenkov, Oleg P. Poltarukha.....	324
ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Гумаргалиева К. З., Калинина И.Г.	325

PHYSICOCHEMICAL GROUNDS FOR BIODEGRADATION OF POLYMERIC MATERIALS Gumargalieva K.Z. and Kalinina I.G.	325
КОМПЛЕКСНЫЕ ФУНГИЦИДНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ Кузикова И.Л., Медведева Н.Г., Сухаревич В.И.	326
COMPLEX FUNGICIDAL PRESERVATIVES FROM BIODETERIORATIONS Kuzikova I.L., Sucharevich V.I., Medvedeva N.G.	327
ПОВРЕЖДЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ МИКРООРГАНИЗМАМИ Пехташева Е.Л., Ермилова И.А., Неверов А.Н., Сергеев К.В., Лусинян И.В.	327
DETERIORATION OF FIBROUS MATERIALS BY MICROORGANISMS Pekhtasheva E.L., Ermilova I.A., Neverov A.N., Sergeev K.V., Lusiyan I.V.	328
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗРУШИТЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОТ БИОКОРРОЗИИ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ Г.МОСКВЫ Покровская Е.Н., Ковальчук Ю.Л.	329
RESEARCH OF BIODESTROYERS AND METHODS OF PROTECTION AGAINST BIOCORROSION OF OBJECTS OF AN INFRASTRUCTURE AND HISTORICAL MONUMENTS OF OF MOSCOW Pokrovskaya E.N., Kovalchuk J.L.	329
ПОСТЕРЫ POSTERS	
ОЦЕНКА ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА В ЖИДКИХ СРЕДАХ By Т.Б.Х., Агзамов Р.З., Копьев Р.А., Сироткин А.С.	330
ASSESSMENT OF POLYMERIC COMPOSITIONS ON THE BASIS OF POLYETHYLENE DESTRUCTION IN LIQUID MEDIUM Vu Т.В.Н., Agzamov R. Z., Kopiov R. A., Sirotkin A.S.	331
ПОРИСТЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ГИДРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И ПРОИЗВОДНЫХ КРАХМАЛА Фомина А.П., Артюхов А.А., Голунова А.С., Лесовой Д.Е., Штильман М.И.	331
POROUS POLYMERIC HYDROGELS ON THE BASIS OF POLYVINYL ALCOHOL AND STARCH DERIVATIVES Fomina A.P., Artyukhov A.A., Golunova A.S., Lisovyy D.E., Shtilman M.I.	332
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БИОДЕСТРУКЦИЮ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА И ПРИРОДНЫХ ДОБАВОК Хватов А.В., Попов А.А.	332
INFLUENCE OF FACTORS OF ENVIRONMENT ON БИОДЕСТРУКЦИЮ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ POLYETHYLENE AND NATURAL ADDITIVES Khvatov A. V., Popov A.A.	333
СОЗДАНИЕ НАНОКАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЫ ЭРИТРОПОЭТИНА Колесова М.Е., Малыгина В.С., Хрипко О.П., Вараксин Н.А., Рябичева Т.Г., Нечаева Е.А.	334
CREATION NANOENCAPSULATED FORMS OF ERYTHROPOIETIN Kolesova M.E., Malygina V.S., Khripko O.P., Varaksin N.A., Rjabicheva T.G., Nechaeva E.A.	334
ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ОСКИДОРЕДУКТАЗ И ГИДРОЛАЗ ГРИБОВ В ДЕСТРУКЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ РАЗЛИЧНОЙ ГРИБОСТОЙКОСТЬЮ Лазарева Е.С., Синицына Ю.В., Стручкова И.В., Зотов К.А., Кряжев Д.И., Смирнов В.Ф.	335

INVESTIGATION OF THE ROLE OF FUNGAL OXIDOREDUCTASES AND HYDROLASES IN THE BIODEGRADATION OF COMPOSITES WITH DIFFERENT BIORESISTANCE Lazareva E.S., Sinitina U.V., Struchkova I.V., Zotov K.A., Kryazhev D.I., Smyrnov V.F.	336
ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК И СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВ НА СТРУКТУРУ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ СОПОЛИМЕРОВ ПОЛИПРОПИЛЕНА Луканина Ю.К., Колесникова Н.Н.	336
INFLUENCE OF ADDITIVES AND WAY OF SAMPLES RECEPTION ON POLYMERIC MATRIX STRUCTURE OF POLYPROPYLENE COPOLYMERS. Lukanina Yu.K., Kolesnikova N.N.	337
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ БИОСОВМЕСТИМЫХ АМФИФИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ Горячая А.В., Лукин С.О., Кусков А.Н., Штильман М.И.	337
CREATION OF NOVEL DRUG DOSAGE FORMS BASED ON BIOCOMPATIBLE AMPHIPHILIC POLYMERS Goryachaya A.V., Lukin S.O., Kuskov A.N., Shtilman M.I.	338
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ВОДЫ ПРИМЕСЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НАТИВНЫМИ КРАХМАЛАМИ Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Крикунова Н.И., Медведева И.Б.	339
EXTRACTION FROM WATER OF ORGANIC TRACES BY NATIVE STARCHES Misharina T.A., Terenina M.B., Krikunova N.I., Medvedeva I.B.	339
ВЛИЯНИЕ БИОЦИДОВ «БАКТИЛ» И «БИОПАГ-Д» НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КОЖЕВЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА Щербакова А.В.	340
INFLUENCE OF ANTISEPTIC PREPARATIONS “BAKTIL” AND «BIOPAG D» ON SOME PROPERTIES OF A TANNING HALF-FINISHED PRODUCT Shcherbakova A.V.	341
ДЕГРАДАЦИЯ В ПОЧВЕ И ВОДЕ ПОЛИ-3-ГИДРОКСИБУТИРАТА И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ Тертышная Ю.В., Шибряева Л.С., Попов А.А.	341
DEGRADATION OF POLY-3-HYDROXYBUTYRATE AND POLY-3-HYDROXYBUTYRATE – ETHYLENE-PROPYLENE RUBBER BLENDS IN SOIL AND WATER Tertyshnaya Y.V., Shibryaeva L.S., Popov A.A.	342
БИОПОВРЕЖДЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ Васильева А. А., Полякова А. В.	343
BIODETERIORATION OF AVIATION FUEL BY MICROSCOPICAL FUNGI Vasilyeva A. A., Polyakova A. V.	343
БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, МЕХАНИЗМ ДЕСТРУКЦИИ Зотов К.А., Мочалова А.Е., Смирнов В.Ф., Смирнова Л.А., Шершнева Н.В.	344
BIODEGRADATED MATERIALS BASED ON POLYSACCHARIDES AND SYNTHETIC POLYMERS: SYNTHESIS, CHARACTERISTICS, THE DESTRUCTION MECHANISM Zotov K.A., Mochalova A.E., Smirnov V.F., Smirnova L.A., Shershneva N.V.	345
ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МНОГОСЛОЙНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ Ананьев В.В., Кириш И.А., Губанова М.И., Банникова О.А., Гаврилов Н.Г., Безнаева О.В., Шалымагина О.С.	345

RECYCLING OF MULTILAYERED POLYMERIC MATERIALS	
Anan'ev V.V., Kirsh I.A., Gubanova M.I., Bannikova O.A., Gavrilov N.G., Beznaeva O.V., Shalimagina O.S.....	346
БИОДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ	
Чадова Т.В., Здор О.А., Лим С.В.	347
BIODEGRADED POLYMERS ON THE SEAWEED BASE	
Chadova T.V., Zdor O.A., Lim S.V.....	347
STABILITY OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF EDIBLE FILMS BASED ON GELATIN DURING STORAGE AT DIFFERENT RELATIVE HUMIDITY	
Zohreh Didar.....	348
PHYSICAL PROPERTIES OF GELATIN FILMS OF VARYING THICKNESS	
Zohreh Didar.....	349
DETERMINATION OPTIMUM CONDITION FOR EXTRACTION GELATIN FROM BEEF BONE MARROW	
Zohreh Didar.....	349
ГРИБКОВАЯ КОРРОЗИЯ В ПАНЕЛЬНЫХ ДОМАХ ГОРОДА УЛААНБААТАР	
Дуйнхэржав Я., Дэлгэрмаа С., Баярмагнай Э.....	349
CORROSION OF FUNGI IN PANEL HOUSES OF CITY	
Ya.Duinkherjav, S.Delgermaa, E.Bayarmagnai.....	350
МИКРОБНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ В НАТУРНЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	
Гаврилова Е.С., Кряжев Д.В., Смирнова О.Н., Смирнов В.Ф., Зотов К.А.	351
MICROBIAL DESTRUCTION OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON NATURAL AND SYNTHETIC POLYMERS IN NATURAL AND LABORATORIAL CONDITIONS	
Gavrilova E.S., Kruazhev D.V., Smirnova O.N., Smirnov V.F., Zotov K.A.	351
БИОКОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ	
Горяшник Ю. С., Полякова А. В.	352
BIOCORROSION OF METALS	
Goryashnik J. S., Polyakova A. V.	353
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОДЕГРАДАЦИИ БЕЛКОВОЙ ОБОЛОЧКИ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ЧАСТИЦ СЕРЕБРА	
Филинская Ю.А., Федотова А.В., Снежко А.Г., Савченко Н.А.	353
INVESTIGATIONS OF BIODEGRADATION OF COLLAGEN CASING, MODIFIED WITH ANTIMICROBIAL PREPARATION BASED ON SILVER NANOPARTICLES	
Filinskaya Yu.A., Fedotova A.V., Snezhko A.G., Savchenko N.A.	354
ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОДОБАВКОЙ	
Федотова А.В., Данильчук Т.Н., Абдрашитова Г.Г.....	355
STUDYING OF STRUCTURE OF THE BIODECOMPOSED POLYMERS MODIFIED NANOSIZE PARTICLES	
Fedotova A.V., Danilchuk T.N., Abdrashitova G.G.....	355
СЪЕДОБНОЕ ПОКРЫТИЕ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	
Казакова Е. В., Кузнецова Л.С.	356

EDIBLE COVERING ON THE BASIS OF ANIMAL ORIGIN PROTEINS FOR PROTECTION OF MEAT PRODUCTS	
E. V.Kazakova, L.S. Kuznetsova	357
БИОДЕГРАДИРУЕМЫЕ ПЛЕНКИ ПЭ, СЭВА И ИХ СМЕСЕЙ С НАТУРАЛЬНЫМ КАУЧУКОМ	
Баранова А.В., Луканина Ю.К., Колесникова Н.Н., Лихачев А.Н.	357
BIODEGRADABLE FILMS OF PE, CEVA AND THEIR BLENDS WITH NATURAL RUBBER	
Baranova A.V., Lukanina J.K., Kolesnikova N.N., Likhachev A.N.	358
МЕХАНИЗМЫ БИОПОВРЕЖДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ	
MECHANISMS OF SURFACE BIODAMAGE OF SAUSAGE PRODUCTS BY MOLD FUNGUS	
Miheeva N.V., Kuznetsova L.S.	359
УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССОВ БИОРАЗЛОЖЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАВ	
Панкратов ., Сдобникова О.А., Коноплёв А.В.	360
ACCELERATION OF THE PROCESSES OF POLYMER MATERIALS BIODEGRADATION USING SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES	
V.A. Pancratov, O.A. Sdobnikova. A.V. Konoplev	360
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ КОМПОСТИРОВАНИЯ	
Сдобникова О.А., Самойлова Л.Г., Федотова А.В.	361
THE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF BIODEGRADABLE MATERIALS ON SOIL FERTILITY UNDER THE CONDITIONS OF COMPOSTING	
O.A. SDOBNIKOVA, L.G. SAMOILOVA, A.V. FEDOTOVA	
ПОИСК АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА	
Ташпулатов Ж.Ж., Шульман Т.С., Зайнитдинова Л.И., Куканова С.И.	362
EXPLORATION ALTERNATIVE SOURCE FOR BIOFUEL PRODUCTION	
Tashpulatov J.J., Shulman T.S., Zainitdinova L.I., Kukanova S.I.	363
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПОЧВЕ	
Легонькова О.А., Селицкая О.В., Федотова М.А.	364
MICROBIOLOGICAL DISTRACTION OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS IN SOIL	
Legonkova O.A., Selitskaya O.V., Fedotova M.A.	365

**СЕКЦИЯ 8
SECTION 8**

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ
ECOLOGICAL EDUCATION AND AWARENESS**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ КАК ОСНОВНЫЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Овчинникова Т.В. 366

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ С УСИЛЕННОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА БАЗЕ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Алферов В.А., Музафаров Е.Н., Понаморев О.Н. 367

**TRAINING OF CADRES WITH INTENSIFIED INTERDISCIPLINARY CONSTITUENT BASED ON
SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER “ECOBIO TECHNOLOGY”**

Valeriy Alferov, Evgeniy Mazafarov, Olga Ponamoreva. 368

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ СТАРЕНИЯ В МЕГАПОЛИСАХ

Халявкин А.В. 368

ECOLOGICAL EDUCATION AND EPIDEMIOLOGY OF AGEING IN MEGA CITIES

Khalyavkin A. V. 369

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ»

Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М., Вайссерз Т., Чеботаева М.В. 370

A MANUAL «ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY»

Kuznetsov A. Ye., Gradova N. B., Lushnikov S. V., Engelhart M., Weiβer T., Tchebotaeva M. V. 370

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-БИОТЕХНОЛОГОВ В ТОМСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Карначук Р.А., Гвоздева Е.С., Карначук О.В. 371

**ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСОВ И ПУР РХТУ ИМЕНИ Д.И.
МЕНДЕЛЕЕВА**

Дёмина А.А. 372

**MASTER’S DEGREE IN THE DEPARTMENT OF ECOLOGY MEGAPOLISES INSTITUTE OF CHEMISTRY
AND PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT MENDELEEV UNIVERSITY OF CHEMICAL
TECHNOLOGY OF RUSSIA**

A. A. Demina. 373

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ Г. СОЧИ**

Рыбалко А.Е., Скипина К.П. 374

**TRAINING OF PERSONNEL FOR INTRODUCTION OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS OF
PRESERVATION OF A BIOVARIETY IN THE SUBURBS OF SOCHI**

A. E. Rybalko, K. P. Skipina. 374

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Каленик Т.К., Долгова Т.Г., Коршенко Л.О., Текутьева Л.А., Бабин Ю.В.,
Фищенко Е.С., Стоник В.А., Козловская Э.П. 375

BIOTECHNOLOGICAL EDUCATION IN THE FAR EAST OF RUSSIA. T.K. Kalenik, T.G. Dolgova, L.O. Korshenko, L.A. Tekutyeva, Yu.V. Babin, E.S. Fischenko, V.A. Stonic, E.P. Kozlovskaya.....	376
ПОЛУЧЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ММА ИМ.И.М.СЕЧЕНОВА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ, ОТПУСКУ И КОНТРОЛЮ БИОПРЕПАРАТОВ Орехов С.Н.....	376
RECEPTION BY STUDENTS MMA OF I.M.SECHENOV OF PRACTICAL SKILLS ON MANUFACTURE, DELIVERIES AND TO THE CONTROL OF BIOLOGICAL PRODUCTS Orekhov S.N.	377
БИОПОЛИТИКА - СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ИДЕОЛОГИИ РОССИИ XXI ВЕКА Олескин А.В., Карташова Е.Р.	378
BIOPOLITICS CAN FORM PART OF RUSSIA'S IDEOLOGY IN THE 21ST CENTURY Oleskin, A.V. and Kartashova, E.R.	378
TRENDS OF MODELING OR COMPUTER SYSTEMS IN EDUCATION OF BIOSYSTEMS Funda Dökmen, Nevcihan Duru.	379
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН Августинович И.В., Адрианова С.Ю., Монахова Н.В.	380
МОНИТОРИНГ ВОЗДУХА И ВОДЫ ГОРОДА МОСКВЫ» В РАМКАХ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Августинович И.В., Адрианова С.Ю., Монахова Н.В.	380
ОПЫТ РАБОТЫ ЛИЦЕЯ № 1560 Г. МОСКВЫ В РАМКАХ ГОРОДСКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» В РАМКАХ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ШКОЛА-ВУЗ А.А. Красноштанова, Л.А. Филина, Т.В. Ковалева.....	381
LYCEUM OPERATIONAL EXPERIENCE № 1560 CITIES OF MOSCOW WITHIN THE LIMITS OF A CITY EXPERIMENTAL PLATFORM «ECOLOGICAL FORMATION IN INTERESTS OF A SUSTAINABLE DEVELOPMENT» A.A.Krasnoshtanova, L.A.Filina, T.V.Kovaleva.....	382
ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS	
КЛАССИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ РЕГИОНА КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ МЕТАЭЛЕМЕНТ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ Белоцерковский А.В., Грибанов Г.А.....	383
CLASSIC UNIVERSITY OF REGION AS A BACKBONE METAELEMENT IN PREPARATION OF EXPERTS IN THE FIELD OF BIOTECHNOLOGY Belotserkovsky A.V., Gribanov G.A.	383
ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ЭКОБИОЛОГИИ Ерофеев В.Т., Казначеев С.В., Богатов А.Д.	384
FEATURES OF INNOVATIVE TRAINING OF CIVIL ENGINEERS IN THE AREA OF ECOBIOLOGY V.T. Erofeev, S.V. Kaznacheev, A.D. Bogatov.....	385
НОВОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И ПРОСВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МЕГАПОЛИСОВ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Марченко В.И.	385

ВВЕДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ БИОТЕХНОЛОГОВ Рогов И.А., Жаринов А.И., Громовых Т.И., Кордюкова Т.А.	387
THE INTRODUCTION OF NANOTECHNOLOGY ELEMENTS IN THE PROCESS OF TRAINING BIOTECHNOLOGISTS Rogov I.A., Zharinov A.I., Gromovykh T.I., Kordykova T.A.	387
К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ ПИЩИ» Рогов И.А., Жаринов А.И.	388
ON IMPROVING THE TEACHING OF DISCIPLINE “FOOD CHEMISTRY” Rogov I.A., Zharinov A.I.	389
ПАРАДИГМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ Жуковец Е. В., Раскошный А. В., Щербина Б.В.	389

**СЕКЦИЯ 9
SECTION 9**

**ПРОБЛЕМЫ АЛЛЕРГИИ В МЕГАПОЛИСЕ
ALLERGIC PROBLEMS IN A MEGAPOLIS**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS**

АЛЛЕРГОТРОПИНЫ – ПРЕПАРАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИИ Мартынов А.И., Федосеева В.Н., Камышева В.А., Андреев И.В., Миславский О.В., Лункина Е.В., Санков М.Н.	391
ALLERGOTROPINS – PREPARATIONS OF NEW GENERATION FOR TREATMENT OF ALLERGY Martynov A.I., Fedoseeva V.N., Kamysheva V.A., Andreev I.V., Mislavski O.V., Lunkina E.V., Sankov M.N.	392
РАЗРАБОТКА БЕЗАДЪЮВАНТНОЙ МОДЕЛИ IGE-ЗАВИСИМОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У МЫШЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОТИВОАЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ Хайтов М.Р., Бабахин А.А., Шиловский И.П., Андреев И. В., Козьмин Л.Д., Мартынов А.И.	392
DEVELOPMENT OF ADJUVANT-FREE IGE MURINE MODEL OF ASTHMA FOR TESTING OF THE NOVEL ANTIALLERGIC DRUGS EFFICACY M.R. Khaitov, A.A. Babakhin, I.P. Shilovsky, I.V. Andreev, K.D. Koz'min, A.I. Martynov	393
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ СИНАНТРОПНЫМИ ЧЛЕНИСТОНОГИМИ Бержец В.М., Хлгатян С.В., Коренева Е.А., Радикова О.В.	394
NEW POSSIBILITIES OF DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF THE ALLERGIC DISEASES CAUSED SYNANTHROPIC BY ARTHROPODS Berzhets V.M., Khlgatian S.V., Koreneva E.A., Radikova O.V.	394
ПРОБЛЕМА АЛЛЕРГИИ К НАСЕКОМЫМ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ЛЕЧЕНИЕ, СОЗДАНИЕ АЛЛЕРГЕНОВ Федоскова Т.Г., Лусс Л.В.	395
THE PROBLEM OF INSECT ALLERGY IN MEGAPOLIS: PREVALENCE, TREATMENT, CREATION OF ALLERGENS Fedoskova T.G. Luss L.V.	396

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕССНЫХ ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ АЛЛЕРГОДИАГНОСТИКИ	
Дзантиев Б.Б., Жердев А.В., Бызова Н.А., Сотников Д.В., Андреев И.В., Санков М.Н., Мартынов А.И.	396
DEVELOPMENT OF EXPRESS IMMUNOCHROMATOGRAPHIC TEST-SYSTEMS FOR ALLERGODIAGNOSTICS	
Dzantiev B.B., Zherdev A.V., Byzova N.A., Sotnikov D.V., Andreev I.V., Sankov M.N., Martynov A.I.	397
ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГО-АЛЛЕРГОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПЫЛЬЦЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	
Федосеева В.Н., Миславский О.В., Маковецкая А.К., Хрипач Л.В., Высоцкая О.В.	397
THE PROBLEM OF ECOLOGY-ALLERGOLOGICAL POLLEN POLLUTION CONTROL IN ATMOSPHERIC AIR	
Fedoseeva V.N., Mislavskij O.V., Makovetskaja A.K., Hripach L.V., Vysotskaja O.V.	398
ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ POSTERS AND PUBLICATIONS	
РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ NO-СИНТАЗ В СТРУКТУРЕ ПОДВЕРЖЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ «АТОПИЧЕСКОГО МАРША» У ДЕТЕЙ	
Рукин К.Ю.	399
ROLE OF POLYMORPHISM OF GENES NOS IN STRUCTURE OF SUSCEPTIBILITY OF REALISATION «ATOPIC A MARCH» AT CHILDREN	
Rukin K.J.	399
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУБПОПУЛЯЦИЙ CD4+CD25+ Т-РЕГУЛЯТОРНЫХ КЛЕТОК У ПАЦИЕНТОВ С АТОПИЧЕСКОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ	
Петрова И.В., Рукин К.Ю.	400
DETERMINATION OF SUBPOPULATIONS OF CD4 + CD25 + T-REGULATORY CELLS IN PATIENTS WITH ATOPIC ASTHMA	
Petrova IV, Rukin KY.	401
ПОЛУЧЕНИЕ ПРЕБИОТИКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
Ожимкова Е.В., Сульман Э.М., Мартиросова Е.И., Феоктистова Н.А., Плащина И.Г.	401
OBTAINING FUNCTIONAL FOOD PREBIOTICS	
E.V. Ozhimkova, E.M. Sulman, E.I. Martirosova, N.A. Pheoktistova, I.G. Plashchina.	402

**СЕКЦИЯ 10
SECTION 10**

**МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ПОТОКОВ, АТМОСФЕРЫ, ПОЧВ
MONITORING OF WATER FLOWS, ATMOSPHERE AND SOILS**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЦЕЛЯМ И СРЕДСТВАМ МОНИТОРИНГА ОС НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ	
Донченко В.К., Пименов А.Н., Оников В.В., Ванкевич Р.Е.	403
APPROACHES FOR GOALS AND FACILITIES FOR ENVIRONMENT MONITORING AT THE REGIONAL AND LOCAL LEVEL	
V.K. Donchenko, A.N. Pimenov, V.V. Onikov, R.E. Vankevich	404
БИОСЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МОНИТОРИНГА	
Ерёменко А.В.	404
BIOSENSORS FOR ENVIRONMENTAL ANALYSIS AND MONITORING	
Eremenko A.V.	405
МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ	
Еремин С.А.	406
MONITORING OF VETERINARY DRUGS IN ENVIRONMENTAL, FOOD AND DRINKING WATER	
Eremin S.A.	407
ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	
Кальнов С.Л., Покидышев А.Н., Баландина М.В., Верховский О.А.	408
IMMUNOCHROMATOGRAPHIC SYSTEMS FOR ECOLOGICAL MONITORING	
Kalnov S.L., Pokidishev A.N., Balandina M.V., Verkhovsky O.A.	408
СЕНСОРНЫЕ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТ-ПОЛИМЕРНЫХ НАНОПЛЁНОК ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	
Курочкин И.Н.	409
SENSOR ARRAYS BASED ON ENZYME-POLYMER NANOFILMS FOR ECOLOGICAL MONITORING	
Kurochkin I.N.	409
GENERIC, IN THE FIELD BACTERIAL SCREENING BY LUMINESCENCE	
David Trudil	410
БИОСЕНСОРНЫЙ МОНИТОРИНГ ОБЩЕЙ НЕЙРОТОКСИЧНОСТИ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ	
Сиголаева Л.В., Зигель В.В., Пилип А.Г.	410
BIOSENSOR MONITORING OF THE TOTAL NEUROTOXICITY OF URBAN RESERVOIRS	
L. Sigolaeva, V. Ziegel, A. Pilip	411
БИОИНДИКАЦИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	
Тотубаева Н.Э.	412
BIOINDICATION OF TECHNOGENIC POLLUTION OF THE CITY ENVIRONMENT	
Totubaeva N.E.	412

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БИОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ВЫБРОСОВ ОЧИЩЕННЫХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ	
Холодkevич С.В., Камардин Н.Н., Любимцев В.А., Иванов А.В., Корниенко Е.Л.	413
AUTOMATED BIOELECTRONIC SYSTEM FOR INDUSTRIAL PURIFIED EMISSIONS MONITORING	
Kholodkevich S.V., Kamardin N.N., Lyubimtsev V.A., Ivanov A.V., Kornienko E.L.	414
ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ	
Целикова Л.В., Жаковская З.А., Мильман Б.Л., Русских Я.В.	414
PHARMACEUTICALS POLLUTION OF WATER OBJECTS OF THE URBANIZED TERRITORIES	
Tselikova L.V., Milman B.L., Zakovskaya Z.A., Russkikh Ya.V.	415
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЦИАНОКСИНАМИ АКВАТОРИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ АНТРОПОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ	
Жаковская З.А., Воякина Е.Ю., Русских Я.В., Целикова Л.В., Мильман Б.Л., Петрова В.Н.	415
CYANOTOXIN CONTAMINATION OF ANTHROPOGENOUS EUTROPHICATED WATER AREAS	
Zhakovskaya Z.A., Voyakina E. Yu., Russkikh Ya.V., Tselikova L.V., Milman B.L., Petrova V.N.	416
ЗЕБРАФИШ КАК ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНОВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРЭСНОВОДНЫХ РЫБ	
Золотарёв К.В., Беляева Н.Ф.	417
ZEBRAFISH AS A TEST-SYSTEM FOR MODELING HEAVY METALS TOXIC ACTION AT FRESHWATERFISH	
K. Zolotarev, N. Belyaeva.	417
ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА	
Куликов А.Г.	418
APPLICATION OF THE SPECIAL GAZ ANALYZING SYSTEMS FOR AIR QUALITY MONITORING	
Koulikov A.G.	419
ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ АТОМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Лейкин А. Ю.	419
CAPABILITIES OF MODERN ATOMIC SPECTROSCOPY METHODS FOR DETERMINATION OF QUALITY OF THE ENVIRONMENT	
Leykin A. Yu.	420
РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕССНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ВНЕЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНЫХ КОНТАМИНАНТ В ВОДЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ	
Жердев А.В., Бызова Н.А., Урусов А.Е., Сафенкова И.В., Зверева Е.А., Дзантиев Б.Б.	420
DEVELOPMENT OF EXPRESS TESTS FOR ON-SITE MONITORING OF TOXIC CONTAMINANTS IN WATER AND FOODSTUFFS	
Zherdev A.V., Byzova N.A., Urusov A.E., Safenkova I.V., Zvereva E.A., Dzantiev B.B.	421
ПОСТЕРЫ И ПУБЛИКАЦИИ	
POSTERS AND PUBLICATIONS	
ВЛИЯНИЕ РЯДА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (СИГАРЕТНОГО ДЫМА И СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ МЕЛАФЕНА) НА АПОПТОЗ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ	
Албантова А.А., Миль Е.М., Алексеева О.М., Бинюков В.В., Бурлакова Е.Б.	422
INFLUENCE OF SOME ENVIRONMENT FACTORS (A CIGARETTE SMOKE AND A MELAFEN GROWTH FACTOR OF PLANTS) ON CELLS APOPTOSIS OF THE PERSON AND ANIMALS	
Albantova A.A., Mil E.M., Alekseeva O. M., Binjukov V.V., Burlakova E.B.	423

КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ МЕЛАФЕНА И ЕГО ПРОИЗВОДНОГО ПИРАФЕНА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ	
Алексеева О.М., Кривандин А.В., Шаталова О.В., Ким Ю., Фаттахов С.Г.	424
THE CONCENTRATION LIMITING FOR THE APPLICATIONS OF PLANT GROWTH REGULATORS MELAFEN AND ITS DERIVATIVE – PYRAFEN, WITH THE PURPOSE OF THE PRESERVE THE NEGATIVE EFFECTS TO THE ANIMALS	
O.M. Alekseeva, A.V. Krivandin, O.V. Shatalova, Yu.A. Kim ³ S.G. Fattakhov	424
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО БИОСЕНСОРА ПРОТОЧНО-ИНЖЕКЦИОННОГО ТИПА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДНЫХ СРЕДАХ	
Арляпов В.А., Каманин С.С., Алферов В.А., Решетилов А.Н.	425
DEVELOPMENT OF AUTOMATIC FLOWING-INJECTIVE BIOSENSOR ANALYZER FOR AN EXPRESS ESTIMATION OF THE CONTENT OF ORGANIC AND TOXIC COMPOUNDS IN WATER ENVIRONMENTS	
V.A. Arlyapov, S.S. Kamanin, V.A. Alferov, A.N. Reshetilov	426
БИОТЕСТИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ В СИСТЕМЕ ПОЧВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (НА ПРИМЕРЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)	
Бардина Т.В., Бакина Л.Г., Чугунова М.В., Маячкина Н.В., Герасимов А.О.	426
BIOTESTING OF ANTHROPOGENICALLY- POLLUTED SOILS IN SOIL ECOLOGY MONITORING SYSTEM (ON THE EXAMPLE OF SAINT-PETERSBURG)	
Bardina T.V., Bakina L.G., Chugunova M.V., Majchkina N.V., Gerasimov A.O.	427
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БИОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ УРОВНЯ ТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ И ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД	
Холодкевич С.В., Иванов А.В., Куракин А.С., Корниенко Е.Л., Кузнецова Т.В.	428
AN AUTOMATED BIOELECTRONIC SYSTEM FOR INDUSTRIAL REAL-TIME MONITORING OF TOXICITY LEVELS IN NATURAL AND PURIFIED WASTE WATERS	
S.V. Kholodkevich, A.V. Ivanov, A.S. Kurakin, E. L. Kornienko, T.V. Kuznetsova	428
МЕДИАТОРНЫЙ БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ МЕМБРАННОЙ ФРАКЦИИ ФЕРМЕНТОВ БАКТЕРИЙ <i>GLUCONOBACTER OXYDANS</i> ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЯ БПК СТОЧНЫХ ВОД	
Инджгия Е.Ю., Понаморева О.Н., Решетилов А.Н.	429
MEDIATOR BIOSENSOR BASED ON THE MEMBRANE ENZYME FRACTIONS OF BACTERIA <i>GLUCONOBACTER OXYDANS</i> FOR FAST DETECTION OF BOD IN WASTEWATERS	
Indzhgiya E. Yu., Ponomareva O.N., Reshetilov A.N.	430
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА НАЛИЧИЕ ЭКОТОКСИКАНТОВ	
Холстов А.В., Ефременко Е.Н.	430
MICROBIOLOGICAL SYSTEMS FOR MONITORING OF ECOTOXINS PRESENCE IN WATER SUPPLY SOURCES	
Kholstov A.V., Efremenko E.N.	431
ИНФОРМАЦИОННЫЙ КАНАЛ ТРЕВОЖНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ ВОДНЫХ ПОТОКОВ ПО ОБОБЩЕННОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ КАЧЕСТВА ВОДНОЙ СРЕДЫ – ИНТЕНСИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО (СУММАРНОГО ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО) СВЕЧЕНИЯ	
Кривцова Г.Б., Петухов В.В.	432
ALARM INFORMATION CHANNEL FOR REAL-TIME WATER QUALITY MONITORING BASED ON INTEGRATED WATER QUALITY INDICATOR (INDEX) – INTENSITY OF ULTRASONIC (INTEGRAL LUMINESCENT) GLOW	
Krivtsova G.B., Petukhov V.V.	432

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ Пахомов Ю.Д., Стоянова Л.Г., Блинкова Л.П.	433
BIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF NON-CULTURABLE MICROORGANISMS pakhomov Yu.D., Blinkova L.P. Stoyanova L.G.	434
МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ПОТОКОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОНДИКАЦИИ Швед О.М., Петрина Р.О., Швед О.В., Новиков В.П.	435
MONITORING OF WATER FLOWS THROUGH BIOINDICATION Shved O.M., Petrina R.O., Shved O.V., Novikov V.P.	435
АГРОТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОТОПЫ ПОЧВ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОПРОДУКЦИИ ТОКСИНАМИ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ Валиуллин Л.Р., Семенов Э.И., Чернов А.Н., Тремасов М.Я.	436
AGROTECHNOGENIC INFLUENCE ON SOIL BIOTOPS AS A FACTOR OF AGROPRODUCTS CONTAMINATION WITH PATHOGENIC FUNGI TOXINS L.R Valiullin, E.I. Semenov, A.N. Chernov, M.J. Tremasov	437
БИОЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ БАКТЕРИЯМИ – ДЕСТРУКТОРАМИ НАФТАЛИНА <i>PSEUDOMONAS PUTIDA</i> BS3701 (PBS1141, PBS1142) В ПРИСУТСТВИИ ФЕРРОЦЕНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ Бу Тхи Тан, Инджгия Е.Ю., Понаморева О.Н., В.А. Алферов	437
BIOELECTROCATALYTIC OXIDATION OF ORGANIC POLLUTANT BY IMMOBILIZED NAPHTHALENE-DEGRADING STRAIN <i>PSEUDOMONAS PUTIDA</i> BS3701 (PBS1141, PBS1142) IN THE PRESENCE OF THE MEDIATORS T.T.Vu, E.Yu. Indzhgiya, O.N.Ponamoreva, V.A. Alferov.	438
СОЗДАНИЕ БИОКАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И РАЗРАБОТКА НА ИХ ОСНОВЕ БИОСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПИРТОВ Зайцев М.Г., Кузнецова Т.А., Алферов В.А.	439
DEVELOPMENT OF BIOCATALYST - BASED BIOSENSOR SYSTEM FOR RAPID DETERMINATION OF ALCOHOLS M.G. Zaycev, T.A. Kuznetsova, V.A. Alferov.	440
БИОСЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ С УЧАСТИЕМ РЕДОКС-АКТИВНЫХ ФЕРРОЦЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ Снегур Л.В. , Зыкова С.И., Сименел А.А. , Перегудова С.М.	441
BIOSENSOR ANALYSIS ON THE BASIS OF REDOX-ACTIVE FERROCENE COMPOUNDS L.V. Snegur , S.I. Zykova , A.A. Simenel , S.M. Peregudova	442
ТИФА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАМЕТОКСИПИРИДАЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРОКСИДАЗЫ СОИ В КАЧЕСТВЕ МЕТКИ Берлина А.Н., Жердев А.В., Дзантиев Б.Б. и Сахаров И.Ю.	443
ELISA FOR DETERMINATION OF SULFAMETHOXYPYRIDAZINE USING SOYBEAN PEROXIDASE AS A LABEL Berlina A.N., Zherdev A.V., Dzantiev B.B. and Sakharov I.Yu.	443
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ «ЗЕБРАФИШ» (DANIO RERIO) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОДНОЙ СРЕДЫ Каширцева В.Н.	444
APPLYING DANIO RERIO MODEL FOR STUDYING BASIC WATER POLLUTANTS TOXICITY V. Kashirtseva.	445

**КРУГЛЫЙ СТОЛ
SEMINAR**

**СВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ
RELATIONSHIP BETWEEN ECOLOGY AND EPIDEMIOLOGY**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL REPORTS**

ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ БЕШЕНСТВА В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА Крюков С.В., Иванов В.С., Рахманин П.П., Соловьев Б.В., Мельник Н.В.....	446
RABIES PREVENTION PROBLEMS IN CONDITIONS OF THE MEGAPOLIS Kryukov Sergey, Ivanov Vladimir, Rakhmanin Pavel, Solovyev Boris, Melnik Nicolay 3.....	447
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВАКЦИН В РОССИИ. Красильников И.В.....	448
ПОСТЕРЫ POSTERS	
ИЗУЧЕНИЕ <i>CHLORELLA</i> SP. И ИХ ВИРУСОВ КАК МОДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОТИВОВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ Агеевец В.А., Квитко К.В.....	449
STUDYING OF CHLORELLA SP. AND THEIR VIRUSES AS A MODEL SYSTEM TO TEST ANTIVIRAL DRUGS V.A. Ageevets, K.V. Kvitko	449
СИНТЕЗ СУЛЬФОПРОИЗВОДНЫХ ДИМЕРНЫХ АНАЛОГОВ ИНОЗИТСОДЕРЖАЩИХ ФОСФОЛИПИДОВ Баранова Е.О., Шастина Н.С.....	450
SYNTHESIS OF SULFO DERIVATIVES OF INOSITOL CONTAINING PHOSPHOLIPIDS DIMER ANALOGUES Baranova E.O., Shastina N.S.	451
ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ НА ОБРАЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ АУТОИНДУКТОРОВ Готовцева В.Ю., Бибилова М.В.....	451
INFLUENCE OF NATURAL COMPLEX COMPOUNDS WITH HYPOLIPIDEMIC ACTIVITY ON FORMATION OF BACTERIAL AUTOINDUCERS Gotovtseva V., supervisor of studies Bibikova M.....	452
ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМ ИЗ КАРДИОЛИПИНА НА РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ <i>MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS H37RV IN VITRO</i> Микулович Ю.Л., Смирнова Д.И., Андреевская С.Н., Смирнова Т.Г., Жогина Ю.А., Сорокоумова Г.М., Черноусова Л.Н., Селищева А.А., Швец В.И.	453
THE INFLUENCE OF CARDIOLIPIN LIPOSOMES ON GROWTH AND SURVIVAL OF <i>MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS H37RV IN VITRO</i> Mikulovich J.L., Smirnova D.I., Andreevskaya S.N., Smirnova T.G., Zhogina J.A., Sorokoumova G.M., Shvets V.I., Chernousova L.N., Selishcheva A.A.	453
ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКА УГЛЕРОДА НА УСТОЙЧИВОСТЬ МИКОБАКТЕРИЙ К ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫМ ПРЕПАРАТАМ Назарова Е.В., Жогина Ю.А., Морозова Н.С., Шлеева М.О., Сорокоумова Г.М., Селищева А.А., Капрельянц А.С., Швец В.И.....	454

THE INFLUENCE OF CARBON SOURCE ON ANTITUBERCULOUS DRUG RESISTANCE OF MYCOBACTERIA	
Nazarova E.V., Zhogina Y.A., Mrozova N.S., Shleeva M.O., Sorokoumova G.M., Selischeva A.A., Kaprelyants A.S., Shvets V.I	455
ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ И АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С РАССТРОЙСТВАМИ АДАПТАЦИИ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА	
Подчуфарова Д.Е., Сарманова З. В., Фаткуллина Л.Д., Ключник Т.П., Бурлакова Е.Б.....	456
IMMUNOLOGICAL AND ANTIOXIDANT STATUS OF PATIENTS WITH ADJUSTMENT DISORDER IN MEGACITIES	
Podchufarova D.E., Sarmanova Z.V., Fatkullina L.D., Kluschnik T.P., Burlakova E. B.....	456
ЭФИРНОЕ МАСЛО ЧАБЕРА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ОТ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	
Воробьева А.К., Фаткуллина Л.Д., Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Бурлакова Е.Б.....	457
SAVORY ESSENTIAL OIL AS A PROMISING AGENT FOR ORGANISM PROTECTION AGAINST ONCOLOGICAL DISEASES	
Vorobyova A.K., Fatkullina L.D., Misharina T.A., Terenina M.B., Burlakova E.B.,	458
ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS	
ВЫЖИВАЕМОСТЬ КЛЕТОК ФИБРОБЛАСТОВ МЫШЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОКСИДА ХРОМА НА ФОНЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ	
Алтаева А.С.	459
INFLUENCE OF CHROMIUM OXIDE ON THE MOUSE FIBROBLAST CELLS VIABILITY USING THE SUCCINIC ACID AS AN ANTIOXIDANT	
Altayeva Aliya	460
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР К ПАТОГЕНАМ	
Борисова Е.Ю., Годова Г.В., Карсункина Н.П.	461
USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR INCREASING RESISTANCE OF VEGETABLE PLANTS TO PATHOGENES	
Borisova E.J., Godova G.V., Karsunkina N.P.	461
АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ КИСЛОТОУСТОЙЧИВЫХ БАКТЕРИЙ	
Борисова Н.А., Бибикова М.В.....	462
ACTIVITY OF SOME NATURAL HYPOLIPEDIMIC SUBSTANCES IN THE RELATION OF ACID-RESISTING BACTERIA	
Borisova N., Bibikova M.	463
МИГРАЦИЯ ПАТОГЕННЫХ ЛИСТЕРИЙ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ	
Годова Г.В., Пушкарева В.И., Борисова Е.Ю.....	463
MIGRATING OF THE PATHOGENIC LISTERIA INTO THE PLANT CELLS	
1Godova G.V., 2Pushkareva V.I., Borisova E.J.	464
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ БЕШЕНСТВА С ПОМОЩЬЮ ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ	
Гулюкин А.М., Хисматуллина Н.А., Чернов А.Н., Ермакова Н.И., Сабирова В.В.	465
RABIES VACCINAL PREVENTION EFFICIENCY EVALUATION BY ELISA TEST-SYSTEM	
A.M. Gulyukin, N.A. Khismatullina, A.N. Chernov, N.I. Yermakova, V.V. Sabirova	465

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НОВОГО ПАНДЕМИЧНОГО ВИРУСА ГРИППА А/Н1N1SWINE	
Хрипко Ю.И., Шестопапов А.М., Шкурупиий В.А.	466
DEVELOPMENT AND APPROBATION OF REAL TIME PCR MULTIPLEX DIAGNOSTIC TEST SYSTEM IN FOR REVEALING NEW PANDEMIC INFLUENZA VIRUS A/H1N1 SWINE	
Khripko Y.I., Shestopalov A.M., Shkurupiy V.A.	467
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГЛАЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В БОЛЬШИХ ГОРОДАХ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Козлова З.Г., Архипова М.М.	467
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME NUTRIENT SUPPLEMENTS FOR PROPHYLAXIS AND TREATMENT OF EYE DISEASES IN BIG CITIES UNDER ENVIRONMENTAL POLLUTION	
Kozlova Z.G. and Arkhipova M.M.	468
КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСА КРОВИ МЕКСИДОЛОМ И КУДЕСАНОМ ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА С ДИСЛИПИДЕМИЕЙ	
Белая О.Л., Бондар К.Ю., Байдер Л.М., Куроптева З.В., Молдалиев Ж.Т., Артамошина Н.Е.	469
CORRECTION OF DEMAGES OF ANTIOXIDANT STATUS USING MEKSIDOL AND QUDESAN FOR CORONARY HEART DISEASE WITH DYSLIPIDEMIA	
Belaia O.L., Bondar K.Y., Baider L.M., Kuropteva Z.V., Moldaliyev J.T., Artamoshina N.E.	470
СОЗДАНИЕ ПРОБИОТИКОВ ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ	
Ратникова И.А., Гаврилова Н.Н.	471
CREATION OF BROAD-SPECTRUM PROBIOTICS	
Ratnikova I.A., Gavrilova N.N.	471
ANTIOXIDANT ACTIVITY AND QUANTITATIVE ESTIMATION OF RUTIN AND QUERCITEN CONTENT IN DIFFERENT PARTS OF <i>FAGOPYRUM ESCULENTUM</i> AND <i>F. TARTARICUM</i>	
Pankaja Sharma, Amal Kumar Ghimeray and Dong Ha Cho	472
ОПТИМИЗАЦИЯ ПСИХОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ ЭНДОГЕННЫХ ПСИХОЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУНОМОДУЛЯТОРА – ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО ГИДРОЛИЗАТА ДРОЖЖЕВОЙ РНК	
Васильева Е.Ф., Каледя В.Г., Шабанова М.Е., Бауриня М.М., Якубович Л.М., Красноштанова А.А.	473
OPNIMIZATION OF PSYCHOTROPIC THERAPY OF ENDOGENOUS PSYCHOSES WITH USE OF IMMUNE MODULATOR – PREPARATION OF PANCREATIC HYDROLYZATE OF YEAST RNA	
Vasilyeva E.F., Kaleda V.G., Shabanova M.E., Baurina M.M., Yakubovich L.M., Krasnoshtanova A.A.	474
ОКСИГЕНИРОВАННЫЕ ГЕЛИ И МИКРОЭМУЛЬСИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН И ГЕРПЕСА	
Яншин Д.В.	476

**ПОСТЕРЫ
POSTERS**
**БИОТЕХНОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА
BIOTECHNOLOGY AND MEDICINE**

PRODUCTION AND DEVELOPMENT OF RAPID TEST FOR ANALYSE OF PSA GENE EXPRESSION WITH OLIGONUCLEOTIDE CONJUGATE GOLD NANOPARTICLE AS PROBE Maryam Ahmadi, Dr Mehdi Foruzandeh Moghadam, Dr Mohamad Javad Rasaie	477
ЦЕЛЕСООБРАЗНЫЕ НОВОВВЕДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЮ ПРОИЗВОДСТВА ГИАЛУРОНИДАЗЫ-ЛИДАЗЫ Барсуков А.К., Кожевникова О.В.....	477
USEFUL INNOVATION IN PRODUCTION TECHNOLOGY OF HYALURONIDASE-LIDASE Barsukov A. K., Kozhevnikova O.V.....	478
ИНФЕКЦИОННАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИММУНОГЛОБУЛИНОВЫХ И АЛЬБУМИНОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Барсуков А.К., Кожевникова О.В., Кузнецов А.И., Нестерова О.Ю.	479
CONTAGIOUS AND BIOLOGICAL SAFETY OF IMMUNOGLOBULIN AND ALBUMIN PREPARATIONS Barsukov A. K., Kozhevnikova O.V., Kuznetsov A.I., Nesterova O.J.	479
СИНТЕЗ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАРИЛЭТЕНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ РЕТИНАЛЯ Беликов Н.Е., Лаптев А.В., Лукин А.Ю., Демина О.В., Барачевский В.А., Краюшкин М.М. , Швец В.И., Ходонов А.А.	480
SYNTHESIS AND SPECTRAL CHARACTERISTICS OF DIARYLETHENE RETINAL DERIVATIVES N.E. Belikov, A.V. Laptev, A.Yu. Lukin, O.V. Demina, V.A. Barachevsky, M.M. Krayushkin, V.I. Shvets, A.A. Khodonov	481
СОЗДАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОРФНЫХ ИНСЕРЦИЙ ALU-РЕТРОЭЛЕМЕНТОВ. Комков А.Ю., Швец В.И., Лебедев Ю.Б.	481
CREATION OF MOLECULAR GENETIC MARKERS ON THE BASIS OF ALU RETROELEMENTS POLYMORPHIC INSERTIONS Komkov A.Y., Shvets V.I., Lebedev Y.B.....	482
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ВЫДЕЛЕНИЯ АНТИТРОМБИНА III ИЗ ПЛАЗМЫ ДОНОРСКОЙ КРОВИ Кряжевских И.С., Швец В.И.....	483
OPTIMIZATION OF ANTITHROMBIN III PURIFICATION METHOD FROM HUMAN BLOOD PLASMA I.S. Kryazhevskikh, V.I. Shvets.....	483
ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕТОК, ПОДОБНЫХ МЕЗЕНХИМНЫМ СТВОЛОВЫМ КЛЕТКАМ, ИЗ КОСТНОГО МОЗГА ОВЦЫ Кульнева Е.И.....	484
ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CELLS FROM OVINE BONE MARROW, SIMILAR TO MESENCHYMAL STEM CELLS Kulneva E.I.	485
ВЫДЕЛЕНИЕ ВЫСОКОПОЛИМЕРНОЙ РНК ИЗ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ Ямковая Т.В., Кузовкова Е.В., Загребельный С.Н., В.И. Ямковой	485
ISOLATION OF HIGH-POLYMER RNA FROM THE BAKER'S YEAST T.V. Yamkovaya, E.V. Kuzovkova, S.N. Zagrebel'nyi, V.I. Yamkovoy	486

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИМЕТИЛГИДРОКИНОНА ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е	
Лакина Н.В., Матвеева О.В., Щенников С.В., Долуда В.Ю., Сульман Э.М.	487
BIOCATALYTIC METHOD OF TRIMETHYLHYDROQUINONE SYNTHESIS AS THE INTERMEDIATE INSTAGEIN PRODUCT OF THE VITAMIN E	
N.V. Lakina, O.V. Matveyev, S.V. Shchennikov, V.Yu. Doluda, E.M. Sulman	487
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ СФЕРИЧЕСКИХ АМОΡФНЫХ НАНОЧАСТИЦ ИЗ ЛУПАНОВЫХ ТРИТЕРПЕНОИДОВ БЕРЕСТЫ	
Поручикова Л.А., Логинов А.А., Безруков Д.А., Каплун А.П., Попенко В.И.	488
INVESTIGATION OF THE MECHANISM OF SPHEROID AMORPHOUS NANOPARTICLES FORMATION FROM LUPANE BIRCH BARK TRITERPENES	
Poruchikova L.A., Loginov A.A., Bezrukov D.A., Kaplun A.P., Popenko V.I.	488
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОЛИГОНУКЛЕОТИДОВ НА АКТИВНОСТЬ ТЕЛОМЕРАЗЫ <i>IN VITRO</i>	
Свинарева Л.В., Глухов А.И., Зимник О.В., Швец В.И.	489
STUDY OF MODIFIED OLIGONUCLEOTIDES EFFECTS ON TELOMERASE ACTIVITY <i>IN VITRO</i>	
Svinareva L.V., Glukhov A.I., Zimnik O.V., Shvets V.I.	490
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АССОЦИАТИВНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ	
Угольников О.А., Демич Ю.А., Лисица А.В., Корнюшко В.Ф., Швец В.И.	490
USE OF THE ASSOCIATIVE ANALYSIS FOR PROCESSING OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS IN THE FIELD OF DRUGS DELIVERY SYSTEMS	
Ugolnikova O.A., Demich Y.A., Lisitsa A.V., Korniyushko V.F., Shvets V.I.	491
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ПРОПИЛАЗА» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКИХ ВОСПАЛЕНИЙ	
Жуковский Ю.Г., Кузнецова Л.П., Синчук В.П., Сочилина Е.Е.	492
RESEARCH OF “PROPILAZA” DRUG APPLICATION IN ASEPTIC INFLAMMATION TREATMENT	
Zhukovskii Yu.G., Kuznetsova L.P., Synchuk V.P., Sochilina E.E.	493
ПУБЛИКАЦИИ PUBLICATIONS	
ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОЛЗАНИЮ НА ЧЕТВЕРЕНЬКАХ	
Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г., Радько А.А.	495
PHYSIOTHERAPEUTIC DEVICES FOR THE TEACHING OF PATIENTS TO THE QUADRUPEDAL CRAWLING	
Bykovskaja E. Yu., Zhukovskii Yu.G., Radjko A.A.	496
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЗИОТЕРАПИИ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА	
Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г.	496
THE DEVICE FOR PHYSIOTHERAPY OF THE CHILDREN’S CEREBRAL PARALYSIS	
Bykovskaja E. Yu., Zhukovskii Yu.G.	497
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЗИОТЕРАПИИ, НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ГИМНАСТИЧЕСКИХ БРУСЬЕВ	
Быковская Е.Ю., Жуковский Ю.Г.	498
THE DEVICE FOR PHYSIOTHERAPY, ON THE BASIS OF THE COMBINED GYMNASTIC BARS	
Bykovskaya E. Yu. Zhukovskii Yu.G.	499

**КРУГЛЫЙ СТОЛ
SEMINAR**
**БИОТЕХНОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ МЕГАПОЛИСА. КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ
BIOTECHNOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MEGAPOLISES. CRITERIA AND INDICATORS**
**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ
ORAL PERORTS**

ИНДЕКС АТМОСФЕРНОЙ НАГРУЗКИ — ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА	
Тарасова Н.П., Кузнецов В.А.....	500
INDEX OF ATMOSPHERIC DEPOSITION - ECOLOGICAL INDICATOR OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE CITY	
Tarasova N.P., Kuznetsov V.A.....	501
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МЕГАПОЛИСОВ, НА ПРИМЕРЕ ПОКАЗАТЕЛЯ “ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД”	
Дашков Н.Б., Кручина Е.Б.....	502
APPLICATION OF THE INTEGRATED INDICATORS FOR THE ASSESSMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT MEGACITIES, ON EXAMPLE OF INDICATOR “ECOLOGICAL FOOTPRINT”	
Dashkov N.B., Kruchina E.B.....	503
WASTE MANAGEMENT ON THE ISLE OF WIGHT UK	
Simon Young.....	503
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА: МЕСТО В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ МЕГАПОЛИСОВ	
Смирнова Е.В.	504
ECO-LABELING: A PLACE IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MEGAPOLISES	
Smirnova EV.....	505
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ХОДЕ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИИ МЕГАПОЛИСОВ ИНСТИТУТА ХИМИИ И ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РХТУ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА	
Дёмина А.А.....	505
IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN PREPARATION FOR THE MASTERS OF THE DEPARTMENT OF ECOLOGY MEGAPOLISES INSTITUTE OF CHEMISTRY AND PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT MENDELEEV UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF RUSSIA	
A.A. Demina.....	506
РАЗНОЕ VARIOUS	
ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ В МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	
Абинскова С.В., Титов Е.И., Машенцева Н. Г., Митасева Л.Ф.....	507
USE OF MOLECULAR-GENETIC METHODS FOR THE CONTROL OF SANITARY-REVEALING MICROFLORA IN MEAT FOODS	
S.V. Abinskova, N.G. Mashentzeva.....	507
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕАГЕНТОВ НА СОСТОЯНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ И МЕХА	
Арутюнян В.Э., Дробязко А.С., Кузнецова М.В., Красноштанова А.А., Ковалева Т.В.....	508

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ <i>PSEUDOMONAS AUREOFACIENS</i> ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ	
Бурова Ю.А., Ибрагимова С.А., Ревин В.В.	509
USE OF <i>PSEUDOMONAS AUREOFACIENS</i> FOR PLANTS PROTECTION FROM PATHOGENIC AGENTS	
Burova Y.A., Ibragimova S.A., Revin V.V.	509
ВЛИЯНИЯ ФЛАВОНОИДОВ НА МЕХАНИЗМЫ КЛЕТОЧНОЙ ГИБЕЛИ	
Девяткин А.А., Ревин В.В., Разумовская О.В.	510
EFFECT OF FLAVONOIDS ON CELL DEATH MECHANISMS	
Devjatkin A.A., Revin V.V., Razumovskaya O.V.	510
ДИЕТИЧЕСКИЕ СОУСЫ	
Елисеева Н.Е.	511
DIETARY SAUCES	
Eliseeva N.E.	511
ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРОВЕДЕНИЯ ФЕРМЕНТАЦИИ НА ВЫХОД СПИРТА	
Драгунова Ю. Е., Захаркин Д.О., Романова М.А., Атыкян Н. А., Ревин В. В.	512
EFFECT OF FERMENTATION METHOD ON ETHANOL PRODUCTION	
Dragunova Y.E., Zaharkin D. O., Romanova M.A., Atikyn N.A., Revin V.V.	513
ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СТРУКТУРОЙ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ И ИНТЕНСИВНОСТЬЮ БРОЖЕНИЯ СУСЛА	
Грузнов М.А., Ревин В.В.	513
STUDYING THE CORRELATION BETWEEN HIGH-DISPERSED GRAIN PARTICLES STRUCTURE AND THE INTENSITY OF WORT FERMENTATION	
Gruznov M.A., Revin V.V.	514
ПРАВИЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА - ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	
Глазкова И.В., Митасева Л.Ф.	514
CORRECT ORGANIZATION OF NUTRITION OF SCHOOL-AGE CHILDREN AS PROPHYLACTIC MEASURES OF CARDIOVASCULAR DISEASES	
Glazkova I.V., Mitaseva L.F.	515
КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ЦЕННЫХ ФОРМ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	
Куликов И.М., Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В.	515
CLONAL MICROPROPAGATION OF VALUABLE FORMS OF ORNAMENTAL PLANTS FOR INDOOR GARDENING	
Kulikov I.M., Vysotsky V.A., Alekseenko L.V.	516
ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ, ПОРАЖАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЬ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
Кузнецова Л.С., Михеева Н.В., Казакова Е.В., Нагула М.Н., Барабанова Н.В., Петрова Е.А.	517
CHANGES IN STRUCTURE MYCELIUM MUSHROOMS IMPACTING THE SURFACE OF MEAT AND DAIRY FOODSTUFFS	
Kuznetsova L.S., Miheeva N.V., Kazakova E.V., Nagula M. N., Barabanova N.V., Petrova E.A.	517
ВЛИЯНИЕ ЛЕЦИТИНА НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	
Леонова В.Н.	518

EFFECT OF LECITHIN ON THE QUALITY OF MEAT PRODUCTS V.N. Leonova	519
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Митин В.В., Жирков А.В.....	519
MATHEMATICAL MODEL OF INTERACTION BETWEEN ENTERPRISES OF THE BIOTECHNOLOGY INDUSTRY Ph.D., Professor Vladimir Mitin, Ph.D. student A. Zhirkov	520
БИОТЕСТИРОВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ Машенцева Н.Г., Митасева Л.Ф., Баранова Е.А.....	521
BIOTESTING OF MULTI-COMPONENT FOOD SYSTEMS Mashentseva N.G., Mitaseva L.F., Baranova E.A.	522
СТРЕКОЗЫ В МОСКВЕ КАК ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ГОРОДА Рязанова Г.И.....	522
ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЕМКОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МЯСНЫХ СИСТЕМ Семёнышева А.И., Хорольский В.В., Машенцева Н.Г.	523
ANALYSIS OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF FERMENTED MEAT SYSTEMS Semenysheva A.I., Khorolskiy V.V., Mashentseva N.G.	524
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РЕГЕНЕРАЦИИ МЕМБРАН ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАНИИ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ Жидков А.И., Леонор де Кабалья, В.Н. Голубев	525
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГЕНЕРАЦИИ МЕМБРАН ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ Жидков А.И., Голубев В.Н.	527
ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Жидков А.И., Голубев В.Н.	528
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕКТИН-СОЕВЫЙ БЕЛОК Голубев В.Н., Жидков А.И.	529
ПИЩЕВАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ И ОЖИДАНИЯ Голубев В.Н., Салех Аббас, Жидков А.И.....	530
ВОЗМОЖНОСТЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ Жуковская В.А., Кузнецова Л.П., Никитина Е.Р., Сочилина Е.Е.....	531
OSSIBILITY OF ACETYLCHOLINESTERASE IDENTIFICATION FROM DIFFERENT BIOLOGICAL SOURCES Zhukovskaya V.A., Kuznetsova L.P., Nikitina E.R., Sochilina E.E.	532
СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ ТЭЦ И КОТЕЛЬНЫХ Фролов К.А., Бойтемиров Ф.А.	533
THE REDUCTION OF ECOLOGICAL CONSEQUENCES FROM WORK OF CITY HEATING AND POWER PLANTS AND BOILER HOUSES K.A. Frolov, F.A. Bojtemirov.....	534

ПРОВЕДЕНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ ОТБОРОВ <i>IN VITRO</i> ПРИ СОЗДАНИИ ФОРМ ЛЬНА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	
Ущাপовский И.В., Пролетова Н.В., Виноградова Е.Г., Ожимкова Е.В., Мартиросова Е.И.	534
<i>IN VITRO</i> SELECTION IN THE PROCESS OF PRE-BREEDING WORK ON FLAX FOR ANTHROPOGENICALLY CONTAMINATED LAND	
Uschapovsky I.V., Proletova N.V., Vinogradova E.G., Ozhimkova E.V., Martirosova E.I.	535
SILICON-MEDIATED CHANGES ON SOME OF PHYSIOLOGICAL AND ENZYMATIC PARAMETERS ON BARLEY AT THE TILLERING STAGE	
Raheem Haddad, Zahra Moshiry, Ramin Hosseini.....	536
EXOGENOUS SILICON ALLEVIATES OXIDATIVE DAMAGE OF BARLEY PLANTS UNDER DROUGHT STRESS	
Raheem Haddad, Zahra Moshiry, Ramin Hosseini.....	537
CLONING AND ISOLATION OF THIOREDOXIN <i>H (VVTRXH)</i> GENE FROM GRAPEVINE (<i>VITIS VINIFERA</i> L. CV. WHITE SEEDLESS)	
Raheem Haddad, Reza Heidari, Ghasem Ali Garousi	537
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА	
Швенглер Р.Г., Коноплева Д. А.	538
ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАННЫХ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИКРОСТРУКТУРЫ МЯСНЫХ ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ СПАСАТЕЛЕЙ	
Краснова И.С.	539

