

www.mosbiotechworld.ru

МАТЕРИАЛЫ КОНГРЕССА

VII Московский международный конгресс
**«Биотехнология: состояние
и перспективы развития»**

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

При поддержке
Департамента науки,
промышленной политики
и предпринимательства
города Москвы



SUPPORT:
Department of science,
industrial policy and
entrepreneurship of Moscow

19 - 22 марта

2013

March, 19 – 22



Спонсор Конкурса молодых ученых:

ОАО «Институт биотехнологий
ветеринарной медицины»

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

VII MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS
**“BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART AND
PROSPECTS OF DEVELOPMENT”**

CONGRESS PROCEEDINGS

www.mosbiotechworld.ru

УДК 663.1+579+577.1
ББК 28.072
Б63

**VII МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС «БИОТЕХНОЛОГИЯ:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ» 19-22 МАРТА 2013 Г.**

материалы VII Московского Международного Конгресса «Биотехнология:
Состояние и Перспективы Развития» 19-22 Марта 2013 г.
М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева,
2013 – 37 с.

ISBN 5-7237-0372-2

УДК 663.1+579+577.1
ББК 28.072

ISBN 5-7237-0372-2

Настоящие материалы конгресса созданы в ООО «Экспоконсалтинг» на основании информации, предоставленной организаторами, экспонентами и рекламодателями выставки и конгресса. Заказчик: © 2013 ЗАО «Экспо-биохим-технологии» Материалы тезисов публикуются в авторской версии. Организаторы не несут ответственности за неточности и упущения в названиях и адресах, представленных в данном сборнике.

**VII MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS
“BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT”**

Proceedings of the VII Moscow International Congress
“Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development” (March 19-22, 2013, Moscow, Russia),
Moscow: JSC “Expo-biochem-technologies”, D.I. Mendeleev University of Chemistry and Technology of Russia,
2013 – 37 p.

ISBN 5-7237-0372-2

This Congress proceedings is issued by Expoconsulting, LTD by order of organizers of exhibition and congress on the basis of information given by exhibitors and advertisers. The customer: © 2013 JSC «Expo-biochem-technologies» 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.

СЕКЦИЯ «БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ И МЕДИЦИНА»

SECTION "BIONANOTECHNOLOGIES AND MEDICINE"

**СВЕРХЧИСТАЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННАЯ ВОДА ДЛЯ БИОМЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАКОЛОГИИ**

Бункин Н.Ф.¹, Козлов В.А.², Игнатъев П.С.², Индукаев К.В.², Осипов П.А.²

¹*Институт Общей Физики им. А.М. Прохорова РАН, 119991, Россия, Москва, Вавилова 38*

²*ООО «Лаборатории Амфора», 123557, Россия, Москва, 5-я Магистральная, 11*

Наноструктурированная вода представляет собой идеальную «матрицу» из молекул воды, полностью свободную от молекул растворенного газа и твердотельных примесей. В этой воде принципиально невозможно формирование долгоживущей пузырьковой фазы. Экспериментально было подтверждено, что наноструктурированная вода обладает нулевым окислительно-восстановительным (редокс) потенциалом ($E_h = 0 \text{ mV}$), а водородный показатель $\text{pH} = 7.0$. Кроме того, в наноструктурированной воде отсутствуют активные формы кислорода.

Таким образом, в наноструктурированной воде полностью блокируются реакции автокаталитической деградации фармацевтических препаратов, что позволяет увеличить срок хранения лекарственных средств и повысить эффективность активного вещества.

Технология наноструктурирования воды включает в себя глубокую очистку от посторонних ионных примесей, что позволяет очень точно контролировать концентрации растворяемых (синтезируемых) в ней веществ, при этом синтезируемые вещества не будут подвергаться процессам окисления или восстановления, что крайне важно при тонком синтезе препаратов.

Было установлено, что радиусы притягивающих Ван дер Ваальсовых взаимодействий в наноструктурированной воде составляет несколько Ангстрем, в то время как, в обычной воде - несколько микрон. Таким образом, возможна доставка наночастиц внутрь клетки через клеточную мембрану (которая имеет каналы с размером 1 – 2 нм). Это свойство позволит вводить внутрь клетки лекарственные препараты, биомаркеры, люминофоры и пр.

Уникальные физико-химические свойства наноструктурированной воды открывают большой потенциал ее применения в биомедицинских технологиях и фармакологии.

NANOSTRUCTURED ULTRAPURE WATER FOR BIOMEDICAL TECHNOLOGY AND PHARMACOLOGY

Bunkin N.F.¹, Kozlov V.A.², Ignatiev P.S.², Indukaev K.V.², Osipov P.A.²

¹*A.M. Prokhorov General Physics Institute, Moscow, Vavilova 38, 119991 Russia*

²*Amphora Labs Co. Ltd, Moscow, 5th Magistralnaya 11, 123557 Russia*

Nanostructured water is ideal “matrix” which consists of water molecules and absolutely free of dissolved gas molecules and solid state impurities. The formation of long-living gas bubbles is impossible in the nanostructured water. It was experimentally proved that nanostructured water has zero redox potential ($E_h = 0$ mV) and pH value 7.00. In addition, the active oxygen forms are absent in nanostructured water.

Thus, the reactions of pharmaceutical preparations autocatalytic degradation are totally blocked in nanostructured water. It makes possible to prolong the shelf life of drugs and to improve the efficiency of active components.

The technology of water nanostructuring consists of deep purifications from ion impurities, which allows to control the concentration of dissolved or synthesized substances, moreover a synthesized substances will be free from oxygenation or reduction, that is very important during the fine chemical products synthesis.

It was established that Van der Waals interaction radiuses in the nanostructured water is about 3-8 angstroms, while for usual water – a few microns. This property could be used for drugs delivery technologies as well as staining and labeling.

The unique physical and chemical properties of nanostructured water open a great potential of its application in biomed technologies and pharmacology.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИПОСОМ, НАГРУЖЕННЫХ ЛИПОФИЛЬНЫМИ ПРОЛЕКАРСТВАМИ МЕТОТРЕКСАТА И МЕЛФАЛАНА, С СИСТЕМОЙ КОМПЛЕМЕНТА *IN VITRO*¹

Кузнецова Н.Р.¹, Водовозова Е.Л.

ИБХ РАН, ул. Миклухо-Маклая, 16/10, 117997, Москва

На сегодняшний день собран обширный материал по реакциям гиперчувствительности, вызываемым коммерческими липосомальными препаратами Doxil®, Taxol® и др. и опосредуемым активацией системы комплемента (СК) [Szebeni J. et al. *Adv. Drug Del. Rev.* 2011]. В рамках работ по созданию противоопухолевых липосом, нагруженных липофильными пролекарствами метотрексата и мелфалана, мы исследовали *in vitro* функционирование СК в присутствии липосом.

Липосомы (L) среднего диаметра 100 нм на основе природных фосфолипидов с 1,2-диолеоилглицеридными сложноэфирными производными метотрексата и мелфалана (MTX-DOG и Mlph-DOG) получали стандартным методом экструзии [Водовозова Е.Л. *соавт. Рос. Нанотехнологии*, 2008] и инкубировали с кровью или плазмой крови человека при 37°C в течение 15 мин. Об активации СК судили с помощью ИФА по образованию продуктов активации анафилатоксина C3a и мембрано-атакующего комплекса. Комплексы липосом с ассоциированными на поверхности белками выделяли с помощью гель-хроматографии на колонке с сефарозой CL-4B и анализировали с помощью электрофореза в ПААГ по Лэммли и метода иммуноблоттинга. В отличие от липосом с Mlph-DOG, MTX-липосомы вызывали активацию СК [Kuznetsova N. et al. *J. Control. Rel.* 2012]. По данным идентификации липосом-ассоциированных белков, активация СК MTX-липосомами сопровождается адсорбцией компонента C3, а также фактора H, регулирующего активацию СК по альтернативному пути. Нежелательной реактивности MTX-липосом можно избежать путем уменьшения их нагрузки пролекарством: липосомы с 2.5 мол. % MTX-DOG (что соответствует режиму низкодозовой терапии метотрексатом) не связывали компонент C3 и фактор H и приводили лишь к незначительной активации СК.

1 Работа поддержана грантом РФФИ № 12-04-31739, а также программой «У.М.Н.И.К.-2011».

INTERACTIONS BETWEEN LIPOSOMES LOADED WITH LIPOPHILIC PRODRUGS OF METHOTREXATE AND MELPHALAN AND COMPLEMENT *IN VITRO*¹

Natalia Kuznetsova and Elena Vodovozova

*Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, ul. Miklukho-Maklaya 16/10,
Moscow, 117997 Russia*

Large amount of data has been generated on hypersensitivity reactions that are induced by commercial liposomal drugs, such as Doxil®, and proceed through activation of complement (C) [Szebeni J. *et al. Adv. Drug Del. Rev.* 2011]. In frames of our work on development of antitumor liposomes carrying lipophilic prodrugs of methotrexate and melphalan in the bilayer we studied C performance in the presence of the liposomes *in vitro*.

Liposomes (L) 100 nm in diameter loaded with 1,2-dioleoylglyceride ester conjugates of methotrexate and melphalan (**MTX-DOG** and **Mlph-DOG**) were prepared on the basis of natural phospholipids by standard extrusion technique [Vodovozova E.L. *et al. Nanotechnologies in Russia*, 2008] and incubated with human blood or plasma at 37°C for 15 min. C activation rate was assessed by C3a (anaphylatoxin released upon C activation) and membrane-attack complex (final product of activation) ELISA determination. Plasma proteins associated with liposome surface were isolated with gel permeation chromatography on a sepharose CL-4B column and analyzed by SDS-PAGE coupled with immunoblotting. In contrast to Mlph-DOG liposomes, MTX-DOG liposomes induced C activation [Kuznetsova N. *et al. J. Control. Rel.* 2012]. Among the liposome-associated plasma proteins, component C3, together with the regulatory factor H of the complement, were identified on the surface of C-activating MTX-DOG liposomes. Liposomes with 2.5 mol. % MTX-DOG bound no C3 or factor H and did not activate C. Thus, the unwanted reactivity of MTX-DOG liposomes may be overcome by decrease in the prodrug loading, which is afforded from the point of view of dosage regime.

СЕКЦИЯ «БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КЛАСТЕРЫ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ»

SECTION "BIOTECHNOLOGY CLUSTERS AND
TECHNOLOGY PLATFORMS"

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА БИОТЕХНОЛОГИИ В РАМКАХ
РЕАЛИЗАЦИИ КООРДИНАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ БИО2020**

Кирпичников М.П.,

академик РАН, декан Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Ключевые тезисы:

- В 2013 году российскую промышленность, а вслед за ней и экономику, ждут существенные изменения. Одну из ключевых ролей в формировании нового технологического уклада сыграют биотехнологии. Это утверждение звучит все более реалистично, если принять во внимание работу, которую в настоящий момент проводит государство с целью формирования и поддержки биотехнологической отрасли.
- Реализация утвержденной в апреле 2012 года БИО2020 набирает обороты: в настоящий момент, создан ряд механизмов, способствующих максимизации эффективности данного процесса.
- В нескольких государственных программах заложены мероприятия, направленные на поддержку этого сектора экономики. В частности, такие госпрограммы находятся в ведении Минпромторга, Минсельхоза, Минприроды и Минэкономразвития.
- Ведется работа в рамках созданной в ноябре 2012 года межведомственной рабочей группы (МРГ) под руководством вице-преьера Правительства А.В. Дворковича по увязке инструментов и мероприятий по поддержке биотехнологий, которые формируют эти министерства.
- В период с января по апрель 2013 года МРГ проведет 8 заседаний на каждом из которых рассматриваются отдельные направления развития биотехнологий (промышленная, сельскохозяйственная, биоэнергетика и т.д.) Результатом каждого заседания МРГ является перечень поручений министерствам, в которых на межведомственном уровне закладывается единый для всех механизм проработки отдельных вопросов и общие условия ресурсного обеспечения.
- Одновременно в рамках процесса уточнения параметров государственных программ (первое полугодие 2013 года) ведется детальная проработка мероприятий и подпрограмм, направленных на развитие биотехнологий в указанных выше государственных программах.
- Параллельно идет процесс корректировки мандатов и режимов работы институтов развития (РВК, Роснано, РФТР, Сколково, Внешэкономбанк), которые с 2013 году будут приоритизированы на поддержку проектов в сфере биотехнологий. Критерий отбора направлений прост: по этим направлениям уже есть какие-то компании, рынки, продукты и/или хороший потенциал роста. Основная задача лежит не в области научных исследований и разработок, а прежде всего, в области развития (раскрытия рынков), поддержки продвижения и продаж, создания инновационной инфраструктуры.

- При этом следует отметить, что одновременно развивать все направления биоэкономики невозможно. Необходимо определить несколько приоритетов на ближайшие 3-5 лет и начинать с них.
- *Первая группа приоритетов:* уже существующие в России, но незначительные по объему рынки биотехнологической продукции. К этой группе относятся: а) продукты для *сельского хозяйства* (ферментнбио СЗР, стимуляторы роста, аминокислоты, ветеринарные вакцины и тест-системы) б) продукты ферментации промышленного назначения.
- *Вторая группа приоритетов* – рынки, для формирования которых необходимо создавать новые продукты. Это, прежде всего, *биоразлагаемые материалы* (упаковка, автопластик и т.д.) и *bio-based продукты*. Это очень перспективное направление и мировой хайтек в промышленной биотехнологии именно здесь. Пока в большинстве случаев биологические продукты этой группы уступают химическим, но технологии в мире стремительно развиваются. В России этот сектор практически отсутствует, необходимо формировать вытнутую программу научных исследований и стыковать ее с работой институтов развития (РВК, Роснано и др). параллельно необходимо формировать начальный спрос на эти продукты.
- *Третья группа* – продукты и технологии, развитие которых в России требует политических решений. Это, прежде всего, биотопливо (*биоэтанол*) и *ГМО-продукты*.
- Возвращаясь к теме нашей секции, одну из ключевых ролей в данном процессе должны сыграть регионы. В этой связи, Минпромторг, совместно с объединениями предпринимателей в настоящий момент проводит работу по отбору пилотных регионов для развертывания мероприятий поддержки биоэкономики.
- В течение первой половины 2013 года такая работа будет выполнена, региональные мероприятия интегрированы в соответствующие госпрограммы, разработаны инструменты финансовой поддержки.

РОЛЬ ИНСТИТУТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В РАЗВИТИИ БИОЭКОНОМИКИ РОССИИ

Попов В.О.,

*член-корр. РАН, директор Института биохимии им. А.Н.Баха РАН, координатор
технологической платформы «Биоиндустрия и Биоресурсы – BioTech2030»*

Ключевые тезисы:

- Глобальные вызовы - истощение ископаемых источников сырья, неблагоприятные изменения климата, рост народонаселения, загрязнение окружающей среды, диктуют необходимость обеспечения устойчивого развития мировой экономики.
- Мировые державы готовятся жить в «мире после нефти», выдвигая амбициозные программы, в которых подробно рассмотрены перспективы использования возобновляемых источников сырья для обеспечения устойчивого развития региональных экономик. National Bioeconomy Blueprint (США), Innovation for Sustainable Growth: Bioeconomy for Europe (ЕС), национальные программы развития биоэкономики в Китае, Индии, Бразилии и т.д.

- В то же время, широкое использование возобновляемых источников сырья способно уже в недалекой перспективе обесценить традиционные товары российского экспорта и привести к потере рынков сбыта для российской экономики.
- В связи с этим, сегодня биотехнологиям в России уделяется все больше внимания на государственном уровне. Фактически, они находятся в авангарде инновационной политики, наряду с информационными и нанотехнологиями:
 - в апреле 2012 года стартовала и активно набирает обороты работа по реализации Комплексной программы развития биотехнологий до 2020 года – БИО2020;
 - ведется работа в рамках созданной в ноябре 2012 года межведомственной рабочей группы (МРГ) под руководством вице-преьера Правительства А.В. Дворковича;
 - созданы и успешно функционируют два экспертных совета по совершенствованию законодательства с учетом положений БИО2020 при Государственной Думе РФ и при Совете Федерации РФ;
 - в государственные программы закладываются мероприятия, направленные на поддержку данного сектора экономики. В частности, такие госпрограммы находятся в ведении Минпромторга, Минсельхоза, Минприроды и Минэкономразвития.
 - запущен процесс корректировки мандатов и режимов работы институтов развития (РВК, Роснано, РФТР, Сколково, Внешэкономбанк) с учетом приоритетности биотехнологической тематики.
- Тем не менее, эти процессы не были бы запущены, не имей они вектора – глобальной стратегической основы в виде координационной программы БИО2020, которая, в свою очередь, была подготовлена и разработана при активном участии трёх технологических платформ: «Биоиндустрия и биоресурсы», «Биоэнергетика» и «Медицина будущего».
- Технологическая платформа, являясь формой частно-государственного партнерства, способна оказать влияние на самые разнообразные отрасли экономики. В случае с РТП «БиоТех2030», в первую очередь это, аграрный, лесной, пищевой секторы. Это область промышленной химии, утилизации и обработки отходов, добыча и переработка полезных ископаемых, аквакультура.
- В рядах платформы объединилось более 150 различных организаций. Это ведущие университеты страны, научные центры, работающие в области наук о жизни, крупные промышленные предприятия и научно-производственные объединения, профессиональные союзы и ассоциации, малые биотехнологические предприятия. У техплатформы сложились хорошие рабочие отношения со всеми институтами развития и федеральными органами исполнительной власти, которые используют ее в первую очередь в качестве экспертного органа как при рассмотрении проектов биотехнологического профиля в частности, так и при определении векторов развития отрасли в целом.
- За прошедший год тех. платформе объективно удалось:
 - установить продуктивные рабочие отношения с федеральными органами исполнительной и законодательной власти, осуществив множество совместных проектов;
 - наладить профессиональную экспертизу проектов биотехнологического профиля совместно с ведущими институтами развития;

- провести серию успешных мероприятий, направленных на популяризацию темы биотехнологий на всех уровнях.
- максимизировать эффективность работы экспертных групп внутри ТП
- В настоящий момент, РТП «БиоТех2030» непосредственно участвует в определении государственной (в том числе научно-технической) политики в области биотехнологий, осуществляет поиск и оказывает поддержку инновационным проектам в данной сфере, способствует развитию отрасли с точки зрения кадрового и экспертного потенциала, прилагает все усилия к консолидации отрасли, налаживая партнерские отношения между участниками рынка (в том числе, с иностранными организациями биотехнологического профиля).

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

Бебуров М.Ю.,

Генеральный директор государственного научного центра Российской Федерации ФГУП Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов («ГосНИИгенетика»)

Ключевые тезисы:

- Состояние отрасли промышленных биотехнологий на сегодняшний день
- Прогноз развития отрасли
- Первоочередные задачи в области промышленных биотехнологий, приоритетные технологии развития
- Ключевые проекты в сфере промышленных биотехнологий
- Работа РГ «Промышленные биотехнологии» в рамках технологической платформы «Биоиндустрия и биоресурсы - БиоТех2030»:
 - Цели, задачи и проблемы РГ
 - Организационные направления деятельности РГ
 - Экспертиза проектов

СЕКЦИЯ «БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЬСКОМ И ЛЕСНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ»

SECTION "BIOTECHNOLOGIES IN AGRICULTURE AND
FORESTY"

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПЕСТИЦИДА БЕТАПРОТЕКТИН ПРОТИВ
КАГАТНОЙ ГНИЛИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

¹ Свиридов А.В., ² Коломиец Э.И.

¹ Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»
230028 г. Гродно, ул. Терешковой, 28 УО «ГГАУ»

² ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» 220141. Минск, ул. Купревича, 2

Сахарная свекла является важной, стратегической культурой для Республики Беларусь. Хозяйства республики ежегодно производят более 4 млн. тонн корнеплодов. Переработка их ведется 4 сахарными заводами до конца декабря – начала января. В кагатах, при хранении корнеплодов, складываются благоприятные условия для развития кагатной гнили. Потери хранящейся продукции достигают 3,3 – 22,6%. Применение химических фунгицидов крайне ограничено санитарно-гигиеническими требованиями. В связи с этим разработка биопестицидов и технологии их применения является перспективным направлением для защиты корнеплодов от фитопатогенной микрофлоры.

Нами на основе бактерии-антагониста *Bacillus subtilis* БИМ В-439 был разработан биопестицид Бетапротектин для защиты корнеплодов сахарной свеклы от кагатной гнили, который на выставке инновационно-биотехнологической продукции в Санкт-Петербурге удостоен золотой медали. Отработана технология получения биофунгицида. Оптимизирована питательная среда для глубинного культивирования *B. subtilis* БИМ В-439 в лабораторном ферментере: меласса–30,0; $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ –7,0; KH_2PO_4 –3,0; $(NH_4)_2SO_4$ –1,5; Na-цитрат·3H₂O–0,5; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ –0,1; вода водопроводная–1 л; pH 7,0-7,2. Наиболее благоприятный температурный режим для роста бактерий и синтеза антимикробных метаболитов достигается при 34°C и аэрации 1,0 л воздуха/л среды·минуту. Максимальная антифунгальная активность и титр спор сохраняются при добавлении в препарат 1 % «Гисинара» и 4 % NaCl.

Перед опрыскиванием корнеплодов препарат рекомендуется подогреть до температуры +35°C и выдержать данную экспозицию в течение двух часов. Биологическая эффективность применения биопестицида Бетапротектин за 4 года (2009-2012гг.) в производственных условиях составила 16,8-42,5%, хозяйственная - 5,3 – 11,7%. Обработка биопрепаратом позволяет сохранить от 0,21 до 1,4% сахара в корнеплодах и уменьшить количество калия и натрия в свекловичной массе.

THE EFFECTIVENESS OF BIOPESTICIDE BETAPROTECTIN AGAINST CLAMP ROT OF SUGAR BEET

¹Sviridov A., ²Kolomiets E.

¹ Educational Establishment «Grodno State Agrarian University»
230028 Grodno, Tereshkova Str., 28

² State Science Establishment «Institute of Microbiology» (National Academy of Sciences of Belarus), 220141 Minsk, Kuprevich Str., 2

Sugar beet is an important, strategic culture for the Republic of Belarus. Annually farms of the Republic produce more than 4 million tons of beet-roots. Four sugar-beet mills process them till the end of December – beginning of January. In beet-piles upon storage of beet-roots favorable conditions are formed for clamp rotting of sugar-beet. Loss of stored products reaches 3.3 - 22.6%. The application of chemical fungicides is very limited by sanitary requirements. In this regard, working out of biopesticides and their application technology is upcoming trend for protection of beet-roots from phytopathogenic microflora.

On the basis of the bacterial antagonist *Bacillus subtilis* BIM B-439 biopesticide Betaprotectin has been developed in order to protect sugar beet roots from clamp rot and awarded a gold medal at the exhibition on innovative biotechnology products in St. Petersburg. The technology of getting fungicides has been perfected. The nutrient medium for submerged cultivation of *B. subtilis* BIM B-439 in a laboratory fermenter has been optimized: molasses - 30.0; $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ - 7.0; KH_2PO_4 - 3.0; $(NH_4)_2SO_4$ - 1.5; Na-citrate $3H_2O$ - 0.5; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0.1; tap water - 1 liter, pH 7.0-7.2. The most favorable temperature for growth and synthesis of antimicrobial metabolites is achieved at 34 °C and aeration at 1.0 liter of air / liter of medium per minute. Maximum antifungal activity and titer of spores remain when adding 1% of "Gisinar" and 4% of NaCl to the agent.

Before spraying the beet-roots it is recommended to heat the agent to a temperature of +35 °C and keep the exposure for two hours. The biological effectiveness of biopesticide Betaprotectin application in technological environment has developed to 16.8-42.5%, economic effectiveness has reached 5.3 - 11.7% for 4 years (2009-2012). Treatment of the biological agent can save from 0.21 to 1.4% of sugar in beet-roots and reduce the amount of potassium and sodium in sugar beet weight.

**ПОДБОР КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ
УКОРЕНЕНИЯ МИКРОКЛОНАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ ДРЕВЕСНО-
КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ РОДА *VACCINIUM***

Картыжова Л.Е.¹, Алещенкова З.М.¹, Антохина С.П.¹, Чижик О.В.²

¹Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141, Беларусь, Минск, ул. акад. Ку-превича, 2, Liliya_Kartyzhova@mail.ru; ²ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», 220012, г. Минск, ул. Сурганова, 2в, alisa67@hotmail.ru

Одной из важнейших задач современного питомниководства является совершенствование способов ускоренного размножения растений, среди которых ведущее место отводится клонированному черенкованию. Вопросы отзывчивости укорененных черенков на макро и микроудобрения, состав субстратов остаются слабо изученными. Целью наших исследований было изучение эффективности применения микроорганизмов на стадии укоренения черенков и подбор композиционного состава микробного препарата, обеспечивающего стимулирующее действие на растения древесно-кустарниковых видов рода *Vaccinium* на этапе адаптации. Эффективность применения микроорганизмов почвы, выделенных из ризосферы лесных ягод проверялась в условиях вегетационного опыта, заложенного в теплице. Для изучения рост-стимулирующего действия микроорганизмов и их комбинаций (арбускулярно микоризные грибы (АМГ) ризосферы голубики, брусники, клюквы; ассоциативный азотфиксирующий diaзотроф 11А/2, выделенный из лесной почвы; фосфатмобилизующий ростстимулирующий штамм *Acinetobacter* sp. б; ростстимулирующий, обладающий антагонистическими свойствами изолят 5SI) использовали микрочеренки разных сортов голубики (Блюкроп, Блюэтта, Нортланд, Элизабет), клюквы (Эрнтенданк и Коралл), брусники (Франклин и Ховес). Способы интродукции микроорганизмов в почву: 1) обработка корневой системы микрочеренков, 2) внесение в почву виде культуральной жидкости (бактериальные культуры), корневого инокулюма (АМГ). При высадке растений в грунт использовали верховой торф с рН 4,3-5,0. В результате исследований подобран композиционный состав микробного препарата (АМГ+ ассоциативный diaзотроф 11/2) способствующий улучшению развития микрочлониальных растений (высота, вес надземной части и корней, число боковых побегов, содержание хлорофиллов а, б и а+б в листьях и общего содержания белка) в течение периода адаптации и в постадаптационный период, что обеспечило 100 % выход хорошо развитых саженцев древесно-кустарниковых видов рода *Vaccinium*.

**SELECTION OF MICROBIAL COMPONENTS FOR BIOPREPARATION PROMOTING
ROOTING OF MICROCLONAL PLANTS OF BRUSHWOOD SPECIES OF GENUS
VACCINIUM**

Kartyzhova L.E.¹, Aleshchenkova Z.M.¹, Antokhina S.P.¹, Chizhik O.V.²

¹ *Institute of Microbiology, National Academy of Sciences, Kuprevich str. 2, 220141, Minsk, Belarus, Liliya_Kartyzhova@mail.ru*; ² *Central Botanical Garden, National Academy of Sciences, Surganov str. 2b, 220012, Minsk, Belarus, alisa67@hotmail.ru*

One of vital challenges for nursery cultivation experts is perfection of techniques for rapid propagation of plant species, with special emphasis focused on cloned cuttings. The problems of rooted slip response to macro-and microfertilizers, nutrient substrate composition remain the objects for further studies. Aim of our research was investigation of application efficiency of microorganisms during slip rooting and selection of optimal microbial composition to ensure stimulating effect on brushwood species of genus *Vaccinium* at adaptation stage. Efficiency of soil microorganisms isolated from forest berry rhizosphere was tested in greenhouse vegetation experiment. To evaluate growth-stimulating impact of microorganisms and combinations thereof (arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) from rhizosphere of blueberry, cowberry, cranberry; associative nitrogen-fixing diazotroph 11A/2, isolated from forest soil; phosphate-mobilizing growth-promoting strain *Acinetobacter* sp. 6; growth-enhancing antagonistic isolate 5SI) microcuttings of various cultivars were used –blueberry (varieties Bluecrop, Bluette, Northland, Elizabeth), cranberry (Erntendank, Coral), cowberry (Franklin, Hoves). The following methods were applied for introducing microorganisms into soil: 1) treatment of microslip root system, 2) supply into soil as cultural liquid (bacterial cultures) or root inoculum (AMF). Top peat substrate with pH 4.3-5.0 was engaged for planting of seedlings. Our studies allowed to sort out constituents of microbial preparation (AMF + associative diazotroph 11A/2) improving development of plant microclones in the course of adaptation and in post-adaptation period (stem height, weight of surface part and roots, number of side branches, chlorophyll content (a,b and a+b) in leaves, total protein ratio), which contributed to 100 %-yield of well-shaped brushwood plantlets of genus *Vaccinium*.

**PERFUSION И FED-BATCH: СРАВНЕНИЕ ДВУХ СТРАТЕГИЙ
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ ПРОДУЦЕНТОВ
РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ**

Морозов А.Н., Лапшин К.Е., Емельянов И.М., Завальный М.А.

ООО «МБЦ «Генериум», 601125, Владимирская обл., Петушинский р-н, пос. Вольгинский,
ул. Владимирская, д. 14

В структуре себестоимости производства терапевтических рекомбинантных белков существенная доля затрат относится к этапу upstream. В связи с этим высока актуальность применения высокопроизводительных технологий культивирования животных клеток, продуцирующих целевой белок, для минимизации производственных издержек и увеличения конкурентоспособности производимой продукции.

В МБЦ «Генериум» накоплен обширный опыт разработки и масштабирования fed-batch и perfusion-процессов суспензионного культивирования продуцентов моноклональных антител, факторов свёртывания крови, тканевого активатора плазминогена, биспецифических антител и других рекомбинантных белков:

Характеристики	Fed-batch	Perfusion
Оборудование	Большеобъёмные емкостные биореакторы	Компактные емкостные биореакторы с встроенными или выносными сепараторами клеток
Длительность процесса	10-15 суток	21-45 суток и более
Рабочая концентрация клеток	9-20 млн.клеток/мл	40-100 млн.клеток/мл
Продуктивность (на примере МАb)	1,0-2,4 г/л за процесс (10-15 суток)	0,6-1,5 г/л/сутки
Качество целевого белка	Высокая доля олигомеров и деградированного белка	Олигомеров и деградированного белка значительно меньше, чем в fed-batch-процессе
Валидация процесса	Меньший объём валидационных протоколов	Большой объём валидационных протоколов
Суммарная продукция за единицу времени (МАb)	3-5 г/месяц на 1 литр рабочего объёма биореактора	12-30 г/месяц на 1 литр рабочего объёма биореактора

Собственный опыт и литературные данные показывают, что перфузионный процесс существенно более производителен чем fed-batch-процесс, однако конкретный выбор зависит от технической и методической оснащённости производства.

PERFUSION AND FED-BATCH: THE COMPARISON OF TWO STRATEGIES IN CULTIVATION OF EUKARYOTIC CELLS PRODUCING RECOMBINANT PROTEINS

Morozov A.N., Lapshin K.E., Emelyanov I.M., Zavalny M.A.

IBC “Generium” Ltd, 601125, Vladimir rgn., Petushki dist., Volginsky town, Vladimirskaia str., 14

In the cost structure of therapeutic recombinant proteins production a significant part of costs is related to the upstream. In this regard, there is high relevance of utilizing high productive cultivation of animal cells that produce the protein of interest, in order to minimize production costs and increase the competitiveness of products.

In IBC "Generium" we accumulated extensive experience in the development and scale-up of fed-batch and perfusion cultivation of mammalian cells that produce monoclonal antibodies, blood coagulation factors, tissue plasminogen activator, bispecific antibodies and other recombinant proteins:

Characteristics	Fed-batch	Perfusion
Equipment	High-volume bioreactors	Compact bioreactors with built-in or external cell retention device
Process duration	10-15 days	21-45 days and more
Working cell density	9-20 mln.cells/ml	40-100 mln.cells/ml
Productivity (in terms of MAbs)	1,0-2,4 g/L in one process (10-15 days)	0,6-1,5 g/L/day
Product quality	Considerable part of oligomers and degraded protein	Quantity of oligomers and degraded protein less than in fed-batch
Validation of the process	Lower volume of validation protocols	Higher volume of validation protocols
Total productivity per time unit (in terms of MAbs)	3-5 g/month(per 1 liter of bioreactor working volume)	12-30g/month(per 1 liter of bioreactor working volume)

Our own experience and published data show that perfusion process is significantly more productive than the fed-batch-process, but the choice of technology depends on the specific technical and methodological level of the manufacture.

БИОТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ БИОЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ И БИОЗАЩИЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Антоновская Л.И., Белясова Н.А.

УО «БГТУ», ул. Свердлова 13а, г. Минск, 220006, Беларусь, biocidmethod@mail.ru

По статистическим данным, ежегодные потери от биоповреждений материалов, изделий и сооружений в ряде промышленно развитых стран исчисляются миллиардами долларов. Однако вся серьезность этой проблемы состоит не только в потере денежных средств, связанной с порчей конструкций, остановкой технологических процессов и др. Зачастую ущерб вообще нельзя выразить в денежных единицах: сюда относятся аварии, приводящие к потере здоровья и гибели людей.

Для защиты материалов и изделий от биоповреждений их модифицируют различными биоцидными добавками. Эти исследования нуждаются в надежных способах оценки их эффективности, однако в Республике Беларусь отсутствуют стандартизированные методы испытаний подобного рода, а используемые в мировой практике способы имеют ряд существенных недостатков, ограничивающих их применение.

Для оценки степени бактериостойкости материалов и изделий с биоцидными добавками разработана биотест-система, которая включает:

– коллекцию выделенных из состава биообрастаний и идентифицированных до вида тест-бактерий: высокочувствительных к эффективным биоцидам и относительно устойчивых; грамположительных и грамотрицательных; аэробных и анаэробных, которые в совокупности обеспечивают большое разнообразие и широкий диапазон чувствительности методов определения антибактериальных свойств биоцидных препаратов и биозащищенных материалов;

– два новых оригинальных метода оценки бактериостойкости биозащищенных материалов и изделий и эффективный метод оценки антибактериальных свойств биоцидных препаратов. Методы основаны на определении метаболических показателей используемых тест-бактерий (концентрации продуктов брожения и «сульфатного» дыхания, скорости поглощения клетками молекулярного кислорода), для которых установлена корреляционная взаимосвязь с антибактериальными свойствами воздействующих на клетки биоцидных препаратов и содержащих их материалов;

– подобранные условия и параметры количественной оценки степени бактериостойкости материалов и изделий. Установленные пограничные значения разработанных параметров обеспечивают возможность дифференцировки образцов на бактериостойкие и небактериостойкие;

– стандартизированные методики, включающие новые методы оценки бактериостойкости материалов и изделий: МВИ.МН 3278-2009 «Определение степени устойчивости материалов и изделий с биоцидными добавками к биообрастаниям» и МВИ.МН 4348-2012 «Количественная оценка степени бактериостойкости материалов с биоцидными добавками по отношению к сульфатредуцирующим бактериям», которые прошли аттестацию в Белорусском государственном институте метрологии (свидетельства об аттестации № 543/2009 и № 714/2012).

С помощью разработанной биотест-системы

– впервые появилась возможность сопоставления антибактериальных свойств схожих по активности биоцидных препаратов и биозащищенных материалов в процессе их разработки и совершенствования;

– впервые получена количественная оценка степени бактериостойкости материалов и изделий, относительно прочно удерживающих биоцидные добавки, содержащих ограниченно растворимые в воде биоциды, пористых материалов и изделий со сложной геометрией поверхности, в том числе тех, которые характеризуются хорошей сорбционной емкостью по отношению к бактериальным клеткам;

– впервые удалось количественно оценить степень бактериостойкости материалов с биоцидными добавками к анаэробной биокоррозии.

Благодаря созданной биотест-системе испытаны свойства широкого круга новых биоцидных препаратов и содержащих их материалов: полимерных, керамических, древесины и др. в процессе их разработки. Это позволило подобрать оптимальные соотношения компонентов в составе антимикробных композиций и обеспечило создание биозащищенных материалов и изделий, отличающихся высокой степенью устойчивости к биообрастаниям.

BIOTEST-SYSTEM FOR QUANTITATIVE EVALUATION OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF BIOCIDAL SPECIMENS AND BIOPROTECTED MATERIALS

Antanouskaya L.I., Belyasova N.A.

EI “BSTU”, Sverdlova st., 13^a, Minsk, 220006, Belarus, biocidmethod@mail.ru

According to statistics, annual losses caused by biodeterioration of materials, goods and constructions are estimated to be millions of dollars in a series of developed countries. But the seriousness of the situation is that the counties experience not only material losses connected with the breakage of equipment and breaks in technological process, etc. Often the damage cannot be calculated in terms of money: these are accidents, that may lead to health break-down and loss of life.

To protect materials and products from biodeterioration they are modified with different biocidal additions. These researches need reliable methods of their effectiveness evaluation, but in the Republic of Belarus there are no standard test methods of this kind, and the test methods that exist in world’s practice have a series of fundamental defects, that place limits on their application.

To calculate the degree of bacteriaresistance of materials and products with biocidal additions we worked out biotest-system, which include:

– the collection of test-bacteria extracted from biofouling and identified which were: highly-sensitive to effective biocides and relatively stable; gram-positive and gram-negative, aerobic and anaerobic, which collectively provide a large variety and a wide range of sensitivity of methods that help to evaluate antibacterial properties of biocidal specimens and bioprotected materials;

– two new ingenious methods of bacteriaresistance evaluation of bioprotected materials and products and effective method of antibacterial properties evaluation of biocidal specimens. The methods are based on definition of metabolic markers of the test-bacteria used (the concentration of products fermentation and “sulphate” breathing, the speed of molecular oxygen absorption by cells), for which the correlation between antibacterial properties of biocidal specimens, that affect the cells and the materials containing them was traced;

– the conditions and characteristics of quantitative evaluation of bacteriaresistance degree of materials and specimens are selected. The boundary levels of worked-out characteristics are elicited that made it possible to divide the samples in bacteriaresistant and non bacteriaresistant;

– standardized procedures, that include new methods of bacteriaresistance assessment of materials and specimens: PM.MN 3278-2009 “The evaluation of relative stability of materials and specimens with biocidal additions towards sulfate-reducing bacteria” and PM.MN 4348-2012 “The quantitative evaluation of bacteriaresistance degree of materials with biocidal additions towards sulfate-reducing bacteria”, that were attested at Belarusian State Institution of Metrology (certificates of attestation № 543/2009 and № 714/2012).

With the help of the worked-out biotest-system:

– for the first time we have an opportunity to compare the antibacterial properties of the biocidal specimens that are similar according to their activity and bioprotected materials under their development;

– for the first time the quantitative evaluation of antibacterial properties of materials and specimens, relatively stably restraining biocidal additions, that contain partially water miscible biocides, foamed materials and specimens with complicated surface geometry, which include those, that are characterized by good sorptive capacity towards bacterial cells;

– for the first time the quantitative evaluation of the bacteriaresistance degree towards the anaerobic biocorrosion of materials with biocidal additions was received.

Due to the developed biotest-system a wide circle of new biocide specimens and the materials containing them were tested: polymeric, ceramic, wooden, etc. under their development. This had made it possible to define the right proportion of equivalence ration, which were included in antibacterial compositions and provided the creation of bioprotected materials and specimens, distinguished by their high degree of biofouling resistance.

СИНТЕЗ БИОРЕРАЗРУШАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ: МЕДИЦИНА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. ЧТО ВАЖНЕЕ?

Шишацкая Е.И.^{2,1}, Волова Т.Г.^{1,2}, shishatskaya@inbox.ru

¹ – Сибирский федеральный университет, 660041, Красноярск, пр. Свободный, 79;

² – Институт биофизики СО РАН, 660036, Красноярск, Академгородок, 50

Создание экологически чистых материалов, вписывающихся в биосферные круговоротные циклы, является одной из ключевых проблем современности. Связано это с экологическими проблемами, возникшими в связи с накоплением в биосфере синтетических материалов, а также потребностями новейших биомедицинских технологий. Даны результаты анализа состояния и современные мировые тренды в области биоматериалов, место и роль синтезируемых микроорганизмами разрушаемых биопластиков (полигидроксиалканоатов, ПГА). Представлены результаты по технологиям и производства полимеров этого класса ведущими мировыми компаниями, рассмотрены перспективы для становления промышленной отрасли ПГА в РФ. В ИБФ СО РАН и СФУ разработаны и реализованы на уровне опытных производств технологии синтеза ПГА различной химической структуры со свойствами высококристаллических термопластов и конструкционных эластомеров. Сконструированы полимерные изделия в виде 2D и 3D форм, самостоятельные имплантаты и эндопротезы, биосовместимые покрытия, микроносители лекарственных препаратов и функционирующих клеток в виде наночастиц и ультратонких волокон; выполнены доклинические и начаты клинические исследования. Оценены перспективы ПГА в качестве упаковочного материала, для конструирования удобрений и средств защиты растений; исследованы закономерности и кинетика биоразрушения в природных условиях почвенными и водными микробиоценозами. Выполнена технико-экономическая оценка разработанных технологий синтеза ПГА при различных субстратных сценариях, с использованием индивидуальных и комплексных субстратов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства РФ по Постановлениям № 219 и № 220 от 9 апреля 2010 (контракты № 11.G34.31.0013 и № 13.G38.31.0009) и программы Президента РФ «Поддержка молодых докторов наук» (грант МД 3112.2012.4).

SYNTHESIS AND FABRICATION OF BIORESORBABLE POLYMERS. MEDICINE AND ENVIRONMENT – WHAT IS ON THE MAP?

Shishatskaya E.I.^{2,1}, Volova T.G.,^{1,2}

¹ *Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia, shishatskaya@inbox.ru*

² *Institute of Biophysics, Siberian Branch of RAN, Krasnoyarsk, Russia*

Development of environmentally friendly materials that could be involved in the biospheric cycling is one of the key issues of the present time due to both environmental hazard caused by accumulation of synthetic materials in the biosphere and the needs of modern biomedical technologies. The study analyzes the state of the art and current international trends in biomaterials research and the position and role of degradable bioplastics synthesized by microorganisms (polyhydroxyalkanoates, PHAs). The data are reported on the processes and production of this class of polymers by world's leading companies; potentials for the development of commercial production of degradable PHAs in Russia are investigated. The IBP SB RAS and SFU have developed the technologies of the synthesis of PHAs with different chemical structure, exhibiting properties of high-crystallinity thermoplasts and construction elastomers, and used them in pilot production of these polymers. The researchers have constructed 2D and 3D polymer devices, implants, prostheses, biocompatible coatings, microcarriers of drugs and functioning cells as nanoparticles and ultrafine fibers; preclinical trials have been performed and clinical trials started. PHAs have been studied as material for packaging, for constructing fertilizer formulations and plant protectants; studies have been performed to investigate PHA behavior and kinetics of their biodegradation by soil and aquatic microbial communities in nature. Technical and economic parameters of different substrate scenarios of PHA synthesis technologies, using individual and complex substrates, have been assessed.

The work was financially supported by the Government of the Russian Federation (Contract No. 11.G34.31.001 and No. 13.G38.31.00093), and the President of the Russian Federation (Grant "Support of young Doctors of Sciences" MD 3112.2012.4).

NOVEL TECHNOLOGIES FOR BIOSIMILARS MANUFACTURE

Dr. Marijana Golubovic

DSM Biologics, Groningen, The Netherlands

Production of Biopharmaceuticals has significantly advanced in the past decade. The manufacture of Biopharmaceuticals has seen several leaps, such as titer increase and use of single use systems. What once was a complex process nowadays is becoming a streamlined manufacture. This is also very beneficial for Biosimilars. The author will present a concept for Biosimilars production based on DSM's novel technologies: XD[®] high density cell culture and RHOBUST[®] one-step direct product capture.

XD[®] is a highly intensified cell culture process that provides cells with a constant environment for optimal cell growth. The technology works in a continuous media feeding mode with a filtration unit to retain both the cells and the recombinant protein in the bioreactor. While maintaining high cell viability and quality towards the end of the batch, XD[®] Technology is consistently resulting in very high volumetric productivity (increase of 5-15 times compared to fed-batch). As a perfect match to XD[®] process, RHOBUST[®] technology for direct product capture of interest is used for the primary recovery. RHOBUST[®] is an effective solution to replacing multiple process steps e.g. centrifugation, depth-filtration, and packed bed chromatography with one unit operation. This technology enables less preparation and process time, lower cost of goods, and reduced investment costs.

Process output such as product yield, and quality will be shared. The future manufacture of the Biosimilar products based on the DSM's novel technologies will be discussed. Advantages such as reduced investment and operational costs will be presented in more detail.

СЕКЦИЯ «БИОКАТАЛИЗ И БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

SECTION "BIOCATALYSIS AND BIOCATALITIC
TECHNOLOGIES"

**АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ PQQ-
МЕТАНОЛДЕГИДРОГЕНАЗЫ *METHYLOBACTERIUM NODULANS* ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ
МЕТАНОЛА**

Кузнецова Т.А

¹ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», г. Тула, пр. Ленина 92

Одним из перспективных биокатализаторов в электрохимических биосенсорах является PQQ-зависимая метанолдегидрогеназа (МДГ, КФ 1.1.2.7) метилотрофных бактерий. Несмотря на то, что МДГ исследована у многих бактерий, в последние годы повысился интерес к изучению новых форм и свойств этого фермента у разных видов метилотрофов из необычных мест обитания, что обусловлено как ключевой ролью в метаболизме C1- соединений, так и возможностью использования фермента в биокатализе. Как известно, МДГ грамотрицательных метиловых бактерий - периплазматический растворимый белок, наиболее эффективно катализирует окисление метанола до формальдегида, передавая электроны в клетках на специфический кислый цитохром cL. Кроме метанола, фермент окисляет первичные спирты и альдегиды, используя искусственные акцепторы электронов, например, феназинметосульфат. Таким образом, изучение биокаталитических свойств PQQ-МДГ и разработка на её основе амперометрического медиаторного биосенсора является актуальной задачей.

В работе МДГ *Methylobacterium nodulans* очищена до электрофоретически гомогенного состояния и охарактеризована. Фермент был иммобилизован на поверхность графитово-пастового электрода, модифицированного медиатором электронного транспорта - ферроценом. Относительное стандартное отклонение для 15 последовательных измерений – 7,6%. Линейный диапазон определяемых концентраций метанола 0,0135 – 0,5 мМ, предел обнаружения – 4,5 мкМ, длительность единичного измерения – 10 мин; при хранении электрода при 4°C в течение 20 суток сохранялось 75% активности иммобилизованного фермента. Показано, с помощью увеличения концентрации цианида калия в кювете можно повысить селективность определения метанола в присутствии формальдегида.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы», соглашения № 14.В37.21.0561 и № 14.В37.21.1231.

PQQ-METHANOL DEHYDROGENASE BASED AMPEROMETRIC BIOSENSOR FOR METHANOL DETECTION

Kuznetcova T.A.

Tula state university, 300600, Tula, Lenin's avenue 92

PQQ-dependent methanol dehydrogenase (MDH, EC 1.1.2.7) of methylotrophic bacteria is one of the promising biocatalysts in electrochemical biosensors. Despite the fact that MDH is studied in many bacteria, the interest towards studying novel forms of this enzyme and its features in various species of methylotrophs from unusual habitats has increased. This is determined by both its key role in C1 compounds metabolism and perspectives of using the enzyme in biocatalysis. The MDH (EC 1.1.2.7) of Gram-negative methylbacteria is known to be a soluble periplasm protein. The enzyme catalyzes most effectively the oxidation of methanol to formaldehyde (KM is ~20 μM), transferring electrons in to specific acidic cytochrome cL. In addition to methanol, MDH oxidizes primary alcohols and aldehydes, using artificial electron acceptors, such as phenazine methosulfate. Thus, the study of biocatalytic properties PQQ- MDH and development of reagentless amperometric biosensor based on it is a current area of research.

In this work MDH of the facultative methylotrophic phytosymbiont *Methylobacterium nodulans* has been purified for the first time to an electrophoretically homogeneous state and characterized. A purified MDH preparation was immobilized on the surface of a graphite paste electrode, which contained ferrocene, i.e., a mediator of electron transport. The relative standard deviation for 15 successive measurements was 7.6%. The linear range of the determined methanol concentrations is 0.0135–0.5 mM, the detection limit is 4.5 μM of CH_3OH , and the duration of a single measurement is 10 min; 75% of activity was preserved when the electrode was stored for 20 days at 4°C.

The study was supported by the Federal Program “Scientific and scientific-pedagogical stuff for innovative Russia 2009-2013” contract 14.B37.21.1231 and agreement 14.B37.21.0561.

СЕКЦИЯ «БИОТЕХНОЛОГИЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА»

SECTION "BIOTECHNOLOGY AND ALTERNATIVE
ENERGETICS"

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОПОЛИМЕРОВ И
БИОЭНЕРГЕТИКИ**

Сигов А.С.¹, Евдокимов А.А.¹, Забористов В.Н.², Петухова А.В.²

¹*Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики, Москва, Россия, пр. Вернадского, 78, 119454*

²*ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука», ул. Строителей, 2,
г. Ефремов, Тульская область, Россия, 301840*

В последнее время за рубежом наблюдается неуклонный рост производства биополимеров. В СССР первые биомономеры и биокаучуки производились, еще начиная с 30-40-х годов прошлого столетия. Это были – биобутадиен и био-1,2-полибутадиен, био-изобутилен для производства полиизобутилена, биобутил- каучука и биоизопрена. Тогда нефтехимическое сырье не столь широко использовалось для получения мономеров. Сегодня при нарастающем мировом дефиците сырья, нефтехимия России имеет морально устаревшие технологии и оборудование 70-х годов. Яркий контраст с высокопроизводительными, экономичными и новейшими комплексами Ирана, Саудовской Аравии, Китая и др. Программа декларативного развития нефтехимии до 2030 года не столь грандиозна, как реалии, уже достигнутые указанными странами. Поэтому расширение сырьевой базы и использование биосырья для производства биополимеров становится вновь актуальным. К тому же, в зарубежной промышленности уже отрабатывается, например, прямой биосинтез изопрена.

Повсеместное развитие локальных точек роста биоэнергетики за счет создания больших и малых биоэнергетических комплексов будет привлекать население, которое будет обживать новые территории и позволит сократить дорогостоящие перевозки углеводородного топлива по стране, поскольку, упор будет сделан на местные биоэнергетические ресурсы. Развитие биоэнергетики будет всемерно способствовать развитию прикладной науки, поскольку появляется необходимость дальнейшего совершенствования биотехнологий и повышения их эффективности. Известно, например, что продуктивность водорослей намного эффективнее, чем сухопутных растений. Пока же объемы финансирования таких работ в России показывают отсутствие реального интереса. В докладе показано, что, помимо традиционного биологического сырья появляется еще один неисчерпаемый ресурс, который даст начало развитию углекислотной экономики и биоэнергетики.

DEVELOPMENT PROSPECTS OF BIOPOLYMERS AND BIOENERGY PRODUCTION

Sigov A.S.¹, Evdokimov A.A.¹, Zaboristov V.N.², Petuhova A.V.²

¹*Moscow state institute of radio-engineering electronics and, Russia, Moscow, Vernadsky pr., 78, 119456*

²*PJSC "Efremov Synthetic Rubber Enterprise", Russia, Tula region, Yefremov, Stroiteley str., 2, 301840*

At present steady growth of biopolymer production is observed abroad. The Soviet Union started first biomonomers and rubber production back in 30 – 40th years of the last century. These products were biobutadiene and bio-1,2-polybutadiene, bio-isobutylene for production of polyisobutylene, bio-butyl rubber and bio-isoprene rubber. At that era petrochemical raw materials were not widely used for monomers production. Today at worldwide growing lack of raw materials, the petrochemistry of Russia relies on obsolete technologies and equipment of 70th years. The situation is in a dramatic contrast with highly productive and economically effective new plants of Iran, Saudi Arabia, China and other countries. Even the goals of declared program of petrochemistry development till 2030 are not so grandiose as the results already achieved by the above countries. Thus expansion of raw material sources and utilization of raw bio-materials for bio-polymers production is becoming of a paramount importance again. In addition, foreign industry is developing a direct bio-synthesis of isoprene.

Omnipresent development of local growth points of bioenergy production due to creation of large and small bioenergy plants will attract population, which will inhabit new areas. This also will reduce expensive transportation of hydrocarbon fuel across the country as economy will rely on domestic bioenergy sources. Development of bioenergy production shall promote development of applied science due to a necessity of further improvement of bio-technology to increase its efficiency. For example, it is well known that the algae productivity is greater than the productivity of land plants. Financial support of such researches still shows a lack of interest. It is shown in the report that besides traditional raw bio-material there is another inexhaustible source, which will give rise to development of carbon dioxide economy and bioenergy production.

КОМПОНЕНТЫ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ИЗ СПИРТОВ И ЛИПИДОВ

Гехман А.И.

ИОНХ РАН, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинский просп.

В основе современных методов получения биодизеля (МЖК) лежит переэтерификация масел и жиров низшими спиртами в присутствии катализаторов. Присутствие свободных жирных кислот и воды в исходных компонентах приводит к потере активности катализатора, что является препятствием для переработки в биодизель отходов пищевых масел и жиров. Из-за необходимости периодически реактивировать катализатор производство МЖК осуществимо только в условиях действующего химического производства с развитой инфраструктурой. Переэтерификация рапсового масла в среде около- и сверхкритического метанола без катализаторов позволяет существенно повысить нагрузку на реактор и снять эти ограничения, что открывает возможность создания локальных установок по получению МЖК из отходов кулинарных масел и жиров, не находящихся квалифицированного применения.

Рассмотрен гидролиз масел, жиров и их отходов в сверхкритической воде с получением высших жирных кислот и их дальнейшая переработка в алканы, олефины ароматические углеводороды.

PRODUCTION OF COMPONENTS OF MOTOR FUELS AND BASIC PRODUCTS OF PETROCHEMISTRY FROM RENEWABLE RAW MATERIALS IN SUPERCRITICAL MEDIUM

Gekhman A.E.

N.S.Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry Russian Academy of Sciences, 119991, Moscow, GSP-1, Leninsky prospect 31

Biodiesel (FAMES), a renewable fuel, is produced from vegetable oils and animal fats by a transesterification process in the presence of catalysts. Presence of free fatty acids and water in starting components leads to loss of activity of the catalyst those create difficulties for using of waste of food oils and fats. The Transesterification of rape oil in supercritical methanol without catalysts allows to raise the yield and to use yellow grease as starting material. It allows to create of local plants on production of biodiesel from waste.

Hydrolysis of oils, fats and their waste in supercritical water with obtaining of the fatty acids and their further processing in alkanes, olefins aromatic hydrocarbons are considered.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНЕТРОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОСОВМЕСТИМОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Насакина Е.О., Баикин А.С., Севостьянов М.А., Колмаков А.Г.

*ФГБУ науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН,
119991, Россия, Москва, Ленинский пр-т, 49*

В наше время для восстановления физиологических функций, а иногда и замены живых тканей и органов очень часто в организм внедряются изделия из инородных ему материалов: металлов, керамики, полимеров и т.д. Однако, живое тело представляет собой весьма агрессивную и одновременно чувствительную среду, под физико-химическим действием которой многие материалы способны разрушаться, а продукты их разложения – оказывать вредное воздействие на сам организм. В данной работе исследован способ создания одномерного композита, объединяющего в себе функциональные свойства подложки (например, подобные поведению живых тканей механические свойства сплавов никелида титана) и высокую биосовместимость, за счет получения качественного поверхностного слоя из Ta и Ti методом магнетронного напыления.

В ходе работы для последующего сравнения был получен ряд образцов с основой из нитинола, меди и стекла в газовой среде аргона при остаточном и рабочем давлении $\sim 6 \times 10^{-3}$ Торр и $\sim 2,7 \times 10^{-3}$ Торр, соответственно, и температуре подложки ~ 100 °С. Аксиальный магнетрон с мишенью из химически чистого тантала или титана работал при дистанции напыления порядка 13 см на постоянном токе варьированного в зависимости от задаваемой мощности значения (~ 400 -1100 мА) при напряжении ~ 400 В при различном времени распыления (5-120 мин). К образцам в процессе напыления прикладывалось различное напряжение смещения от 0 до 1000 В. Химический и фазовый состав образцов определяли с помощью рентгеновского дифрактометра, СЭМ и АЭС.

Внешне и при статических испытаниях наблюдалась хорошая адгезия слоя к подложке, чему способствует наличие переходного слоя. На суммарную толщину слоев наибольшее влияние оказывало время распыления (тем толще, чем больше время). Большая мощность и приложенное напряжение смещения способствуют более равномерной структуре.

USE OF A MAGNETRON METHOD FOR RECEIVING A BIOCOMPATIBLE COMPOSITE MATERIAL

Nasakina E.O., Baikin A.S., Sevostyanov M.A., Kolmakov A.G.,

Institution of Russian Academy of Sciences A.A. Baikov Institute of Metallurgy and Material Science RAS, 119991, Russia, Moscow, Leninsky Ave, 49

Presently for restoration of physiological functions and sometimes replacements of living tissues and organs very often items of foreign materials implant into an organism: metals, ceramics, polymers, etc. However, the live body represents very aggressive and at the same time sensitive environment under physical and chemical action of which many materials are capable to collapse, and products of their decomposition – to make harmful effects on an organism. In this work the mode of creation of the one-dimensional composite uniting functional properties of a substrate (for example, similar to behavior of living tissues mechanical properties of nickel-titanium alloys) and high biocompatibility by obtaining qualitative Ta and Ti covering by a method of a magnetron dusting is investigated.

During the work for the subsequent comparison a number of samples with a nitinol, copper and glass substrate was received in the gas environment of argon at a residual and operating pressure $\sim 6 \times 10^{-3}$ Torr and $\sim 2,7 \times 10^{-3}$ Torr, respectively, and substrate temperature ~ 100 ° C. The axial magnetron with a target from chemically pure tantalum or titanium worked at a dusting distance about 13 cm at direct current of value varied depending on the set power (~ 400 - 1100 mA) at voltage ~ 400 V at various time of sputtering (5-120 min.). During sputtering various offset voltage was applied to samples changing from 0 to 1000 V. Chemical and phase composition of samples was determined by x-ray diffractometer, SEM and AES.

Visually and at static tests good adhesion of a surface layer to a substrate was observed which is provided by existence of a transitional layer. Sputtering time had the greatest influence on the total thickness of layers (the more time, the thicker layer). Larger power and applied applied promote more uniform structure.

БЕЛКОВЫЙ МОДУЛЬ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Тихомирова Н.А., Титова М.Е.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

Глубокая переработка сырья животного происхождения и получение на основе нанобиотехнологии биологически активных комплексов и минорных веществ являются одним из перспективных направлений прикладной биотехнологии. Целью научной работы является разработка на основе концентрата белков животного происхождения, обладающих биологической активностью ресурсосберегающей технологии белкового модуля высокой биологической ценности с выраженными антиоксидантными свойствами для производства на его основе линейки инновационных продуктов функционального (школьного, спортивного и др.) питания. На первом этапе научно-исследовательской работы проведены оценка и анализ фактического суточного рациона учащихся средних общеобразовательных школ (СОШ) на примере г. Москвы, Московской области, г. Чебоксары и г. Новочебоксарск с целью установления его адекватности по пищевому, биологическому и энергетическому статусу, что показало неадекватность питания физиологическим нормам МР 2.3.1.2432-08. Одной из форм адекватной корректировки рациона учащихся СОШ может быть продукт специализированного питания на основе комплексного использования белков мясного и молочного происхождения. Для увеличения их биодоступности предложено измельчение частиц белков на планетарной шаровой мельнице до наноразмеров. В результате эксперимента отработаны оптимальные режимы измельчения: скорость (V), время (τ), температура (T). На следующем этапе исследована антиоксидантная активность модуля методом *in vitro* и *in vivo*. Процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) в биологических мембранах клеток осуществляется по свободно радикальному механизму, особенностями которого является взаимодействие радикалов с другими молекулами. Белковый модуль достоверно оказывает антиоксидантное действие в опытных системах *in vitro* и, следовательно, может рассматриваться как фактор, способный регулировать интенсивность окисления липидов. В модельных растворах продукты окисления липидов получали окислением фосфатидилхолина перекисью водорода. Состав реакционной смеси: 0,4 мМ H₂O₂; 50мкМ гемина; 2мг/мл L-α-фосфатидилхолина из соевых бобов (Sigma). Продукты ПОЛ образовывались при инкубации реакционной смеси в течение двух часов при температуре 37°C. О проявлении антиоксидантной активности белкового модуля *in vivo* свидетельствует понижение концентрации продуктов ПОЛ в крови крысят из опытной группы более чем на 20% ($p < 0,05$) при пероральном

кормлении. Таким образом, белковый модуль достоверно оказывает антиоксидантное действие в опытных системах и, следовательно, может рассматриваться как фактор, способный регулировать интенсивность окисления липидов.

Публикации автора:

1. Белки с ферментативной активностью в специализированном питании. Титова М.Е., Тихомирова Н.А. Сборник научных трудов «Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов». М.: ВНИИПБТ, 2012. С. 256.
2. Изучение влияния измельчения концентрата сывороточного белка на его физико-химические и функционально-технологические свойства. Титова М.Е. 14-ая международная научно-практическая конференция «Инновационные аспекты переработки мясного сырья и создания конкурентноспособных продуктов питания», М.: ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2011.
3. Влияние сонохимической обработки на технологические свойства кисломолочных продуктов. Марченко, Д.М., Титова М.Е., Эль Могази А.Х., Красуля Б.А. 13-ая международная научно-практическая конференция «Инновационные аспекты переработки мясного сырья и создания конкурентноспособных продуктов питания», М.: ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2010.
4. Определение режимов тонкого измельчения сывороточных белковых концентратов. Титова М.Е., Токаев Э.С. Материалы IX международной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения», Москва, 2011.
5. Влияние бычьего лактоферрина на рост клеток кожи человека. Комолова Г.С., Ионова И.И., Воротеляк Е.А., Титова М.Е. Материалы международно-практической конференции фармацевтические и медицинские биотехнологии. М.: 20-22 марта 2012. С. 77.
6. Антиоксидантная активность изолята катионных сывороточных белков. Титова М.Е., Комолов С.А., Тихомирова Н.А. «Вопросы питания», Москва, №6, 2012.
7. Оценка и анализ пищевого статуса учащихся средних общеобразовательных школ. Титова М.Е., Никитина М.А., Тихомирова Н.А. Сборник материалов Юбилейной X научно-практической конференции с международным участием «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты», Москва, 2012. С. 64.

PROTEIN MODULE WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES FOR INNOVATIVE FUNCTIONAL NUTRITION

Tikhomirova N.A., Titova M.E.

Moscow State University of Food Production

Deep processing of raw materials of animal origin and receiving based on nanobiotechnology biologically active complexes and minor substances are one of the promising areas of Applied Biotechnology. The purpose of research is the development of resource-saving technology of high-biological-valued protein module, based on animal protein concentrate having biological activity with strong antioxidant properties, to production on the basis of its innovative line of functional (school, sports, etc.) products. The first stage of the research is evaluation and analysis of the actual daily intake of schoolchildren in secondary schools on the example of Moscow, the Moscow region, Cheboksary and Novocheboksarsk to determine its adequacy for food, biological and energy status, that had showed inadequate nutrition to physiological standards 2.3.1.2432-08 MR. One of the forms of an adequate adjustments of schoolchildren diet may be specialized food product based on an integrated use of proteins meat and dairy origin. To increase their bioavailability was offered a reduction of protein particles by a planetary ball mill to a nanoscale. Result of the experiment worked out optimal modes of grinding: the speed (V), time (τ), temperature (T). In the next step the antioxidant activity of the module was studied by the methods of in vitro and in vivo. The process of lipid peroxidation (LPO) in biological membranes of cells is carried out on free radical mechanism and is characterized by the interaction of radicals with other molecules. Protein module significantly has an antioxidant effect in experimental systems in vitro and, therefore, can be considered as a factor that can control the intensity lipid oxidation. In model solutions products of lipid oxidation were received by oxidation of phosphatidylcholine hydrogen peroxide. The reaction mixture consisted of: 0.4 mM H₂O₂, hemin 50 micrometers; 2mg/ml L- α -fosfatidilholina soybean (Sigma). LP products were formed during the incubation of the reaction mixture for two hours at 37 ° C. Manifestation of the antioxidant activity of the protein module in vivo evidences the reduction of the concentration of lipid peroxidation products in the blood of rats in the experimental group by more than 20% (p <0.05) after oral feeding. Thus, a protein module significantly shows an antioxidant effect in experimental systems and, therefore, can be considered as a factor that can control the intensity lipid oxidation.

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ В ЗОНЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Бабич Т.Л.¹, Павлова Н.К.¹, Абдуллин Р.Р.¹, Захарова Е.В.²,
Константинова Л.И.², Калмыков С.Н.³, Като К.⁴, Назина Т.Н.¹

¹ Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского Российской академии наук
Россия, 117312, Москва, Проспект 60-летия Октября, д. 7, корп. 2

² Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Россия, 119991,
Москва, Ленинский пр., 31, корп. 4

³ МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, с. 3

⁴ Университет Шизуока, Япония, 422-8529, Шизуока, 836 Оя

Озеро Карачай – это поверхностный промышленный водоем, используемый для хранения жидких отходов среднего уровня активности (ПО «Маяк»). При эксплуатации озера происходит фильтрация компонентов жидких отходов через проницаемое ложе водоема, что приводит к появлению радионуклидов в подземных водах. Целью настоящей работы была оценка микробных процессов и выяснение роли микроорганизмов в миграции радионуклидов в подземных водах.

В пробах подземных вод, отобранных в районе расположения оз. Карачай, было выявлено малочисленное микробное сообщество, включающее аэробные органотрофные бактерии ($10-10^5$ кл/мл) и анаэробные бродильные ($10-10^5$ кл/мл), железоредуцирующие ($0-10^3$ кл/мл), денитрифицирующие ($0-10^3$ кл/мл), сульфатредуцирующие (<10 кл/мл) и метанобразующие ($0-10^2$ кл/мл) прокариоты. Вследствие окисленной обстановки и высокого содержания нитратов в подземных водах скорости процессов сульфатредукции и метаногенеза были очень низки.

Показана эффективная биосорбция радионуклидов $^{241}\text{Am(III)}$, $^{237}\text{Np(V)}$ и $^{233}\text{U(VI)}$ и низкий уровень сорбции ^{90}Sr бактериями родов *Bacillus*, *Comamonas*, *Acinetobacter*, *Shewanella*, *Pseudomonas* и *Stenotrophomonas*, выделенными из подземных вод. Бактерия *Shewanella putrefaciens* восстанавливала U(VI) до U(IV) в средах с лактатом и ацетатом. Полученные результаты свидетельствуют о присутствии в подземных водах микроорганизмов, способных участвовать в осаждении радионуклидов. Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-04-92116).

BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN GROUNDWATER IN THE AREA OF RADIOACTIVE CONTAMINATION

**T.L. Babich¹, N.K. Pavlova¹, R.R. Abdullin¹, E.V. Zaharova²,
L.I. Konstantinova², S.N. Kalmykov³, K. Kato⁴, T.N. Nazina¹**

¹*Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, pr. 60-letiya Oktyabrya 7/2, 117312, Moscow, Russia*

²*Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russian Academy of Sciences, Leninsky Prospect 31, 119991, Moscow, Russia*

³*Lomonosov Moscow State University, GSP-1 Leninskie Gory, 119991, Moscow, Russia*

⁴*Shizuoka University, 836 Oya, Shizuoka, 422-8529, Japan.*

Lake Karachay, is the open surface water reservoir for the storage of intermediate level liquid radioactive wastes (PA "Mayk"). During exploitation of this water reservoir, because of the filtration of components of liquid radioactive wastes through the permeable bottom of reservoir, radionuclides penetrate to the groundwater. The subject of the present study was to estimate the rates of microbial processes and to elucidate the role of microorganisms in the radionuclides migration in the groundwater.

The diverse microbial community including aerobic organotrophic bacteria ($10-10^5$ cells/ml) and anaerobic fermentative ($10-10^5$ cells/ml), Fe(III)-reducing ($0-10^3$ cells/ml), denitrifying ($0-10^3$ cells/ml), sulfate-reducing (<10 cells/ml) and methanogenic ($0-10^2$ cells/ml) prokaryotes was found in samples of groundwater from the lake Karachai area. The rates of sulfate-reduction and methanogenesis were very low because of oxidized conditions and high level of nitrates in the groundwater.

The effective biosorption of radionuclides $^{241}\text{Am(III)}$, $^{237}\text{Np(V)}$ and $^{233}\text{U(VI)}$ and low level of sorption of ^{90}Sr by bacteria belonged to the genera *Bacillus*, *Comamonas*, *Acinetobacter*, *Shewanella*, *Pseudomonas* and *Stenotrophomonas*, isolated from groundwater, were found. Bacterium *Shewanella putrefaciens* was capable to reduce U(VI) to U(IV) in media with lactate and acetate. The data obtained testify the presence of microorganisms capable to participate in depositing of radionuclides in groundwater. The work was supported by Russian Fund for Basic Research (grant № 11-04-92116).

ОГЛАВЛЕНИЕ

CONTENTS

СВЕРХЧИСТАЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННАЯ ВОДА ДЛЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАКОЛОГИИ	3
Бункин Н.Ф., Козлов В.А., Игнатьев П.С., Индукаев К.В., Осипов П.А.	
NANOSTRUCTURED ULTRAPURE WATER FOR BIOMEDICAL TECHNOLOGY AND PHARMACOLOGY	4
Bunkin N.F., Kozlov V.A., Ignatiev P.S., Indukaev K.V., Osipov P.A.	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИПОСОМ, НАГРУЖЕННЫХ ЛИПОФИЛЬНЫМИ ПРОЛЕКАРСТВАМИ МЕТОТРЕКСАТА И МЕЛФАЛАНА, С СИСТЕМОЙ КОМПЛЕМЕНТА <i>IN VITRO</i>	5
Кузнецова Н.Р., Водовозова Е.Л.	
INTERACTIONS BETWEEN LIPOSOMES LOADED WITH LIPOPHILIC PRODRUGS OF METHOTREXATE AND MELPHALAN AND COMPLEMENT <i>IN VITRO</i>	6
<u>Natalia Kuznetsova</u> and Elena Vodovozova	
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА БИОТЕХНОЛОГИИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ КООРДИНАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ БИО2020	7
Кирпичников М.П.	
РОЛЬ ИНСТИТУТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В РАЗВИТИИ БИОЭКОНОМИКИ РОССИИ	8
Попов В.О.	
КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ	10
Бебуров М.Ю.	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПЕСТИЦИДА БЕТАПРОТЕКТИН ПРОТИВ КАГАТНОЙ ГНИЛИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	11
Свиридов А.В., Коломиец Э.И.	
THE EFFECTIVENESS OF BIOPESTICIDE BETA PROTECTIN AGAINST CLAMP ROT OF SUGAR BEET	12
Sviridov A., Kolomiets E.	
ПОДБОР КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ МИКРОКЛОНАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ РОДА <i>VACCINIUM</i>	13
Картыжова Л.Е., Алещенкова З.М., Антохина С.П., Чижик О.В.	

**SELECTION OF MICROBIAL COMPONENTS FOR BIOPREPARATION
PROMOTING ROOTING OF MICROCLONAL PLANTS OF BRUSHWOOD
SPECIES OF GENUS *VACCINIUM***

Kartyzhova L.E., Aleshchenkova Z.M., Antokhina S.P., Chizhik O.V. 14

**PERFUSION И FED-BATCH: СРАВНЕНИЕ ДВУХ СТРАТЕГИЙ
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ ПРОДУЦЕНТОВ
РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ**

Морозов А.Н., Лапшин К.Е., Емельянов И.М., Завальный М.А. 15

**PERFUSION AND FED-BATCH: THE COMPARISON OF TWO STRATEGIES IN
CULTIVATION OF EUKARYOTIC CELLS PRODUCING RECOMBINANT
PROTEINS**

Morozov A.N., Lapshin K.E., Emelyanov I.M., Zavalny M.A. 16

**БИОТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ
АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ БИОЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ И
БИОЗАЩИЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Антоновская Л.И., Белясова Н.А. 17

**BIOTEST-SYSTEM FOR QUANTITATIVE EVALUATION OF ANTIBACTERIAL
PROPERTIES OF BIOCIDAL SPECIMENS AND BIOPROTECTED MATERIALS**

Antanouskaya L.I., Belyasova N.A. 18

**СИНТЕЗ БИОРАЗРУШАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ: МЕДИЦИНА И
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. ЧТО ВАЖНЕЕ?**

Шишацкая Е.И., Волова Т.Г. 20

**SYNTHESIS AND FABRICATION OF BIORESORBABLE POLYMERS. MEDICINE
AND ENVIRONMENT – WHAT IS ON THE MAP?**

Shishatskaya E.I., Volova T.G. 21

NOVEL TECHNOLOGIES FOR BIOSIMILARS MANUFACTURE

Dr. Marijana Golubovic 22

**АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ PQQ-
МЕТАНОЛДЕГИДРОГЕНАЗЫ *METHYLOBACTERIUM NODULANS* ДЛЯ
ДЕТЕКЦИИ МЕТАНОЛА**

Кузнецова Т.А. 23

**PQQ-METHANOL DEHYDROGENASE BASED AMPEROMETRIC BIOSENSOR
FOR METHANOL DETECTION**

Kuznetcova T.A. 24

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОПОЛИМЕРОВ И
БИОЭНЕРГЕТИКИ**

Сигов А.С., Евдокимов А.А., Забористов В.Н., Петухова А.В. 25

**DEVELOPMENT PROSPECTS OF BIOPOLYMERS AND BIOENERGY
PRODUCTION**

Sigov A.S., Evdokimov A.A., Zaboristov V.N., Petuhova A.V. 26

КОМПОНЕНТЫ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ИЗ СПИРТОВ И ЛИПИДОВ

Гехман А.И. 27

**PRODUCTION OF COMPONENTS OF MOTOR FUELS AND BASIC PRODUCTS
OF PETROCHEMISTRY FROM RENEWABLE RAW MATERIALS IN
SUPERCRITICAL MEDIUM**

Gekhman A.E. 27

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНЕТРОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
БИОСОВМЕСТИМОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

Насакина Е.О., Баикин А.С., Севостьянов М.А., Колмаков А.Г. 28

**USE OF A MAGNETRON METHOD FOR RECEIVING A BIOCOMPATIBLE
COMPOSITE MATERIAL**

Nasakina E.O., Baikin A.S., Sevostyanov M.A., Kolmakov A.G., 29

**БЕЛКОВЫЙ МОДУЛЬ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Тихомирова Н.А., Титова М.Е. 30

**PROTEIN MODULE WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES FOR INNOVATIVE
FUNCTIONAL NUTRITION**

Tikhomirova N.A., Titova M.E. 32

**БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ В ЗОНЕ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Бабич Т.Л., Павлова Н.К., Абдуллин Р.Р., Захарова Е.В.,
Константинова Л.И., Калмыков С.Н., Като К, Назина Т.Н. 33

**BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN GROUNDWATER IN THE AREA OF
RADIOACTIVE CONTAMINATION**

T.L. Babich, N.K. Pavlova, R.R. Abdullin, E.V. Zaharova,
L.I. Konstantinova, S.N. Kalmykov, K. Kato, T.N. Nazina 34

CONTENTS 35-37

