

## **ПРОИЗВОДСТВО ЭТАНОЛА ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ: ПОТЕНЦИАЛ РОССИЙСКИХ РАЗРАБОТОК**

© 2006 г. М.Л.Рабинович

*Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071, e-mail: [mrabinovich@inbi.ras.ru](mailto:mrabinovich@inbi.ras.ru)*

Рассмотрены развитие отечественных исследований по целлюлозолитическим микроорганизмам и ферментам, а также перспективы ферментативного получения этанола из целлюлозосодержащих материалов. Представлены ведущие отечественные коллективы, работающие в данной области. Проанализированы проблемы и перспективы создания экологически чистых процессов получения моторного биотоплива из возобновляемого растительного сырья на основе российских разработок.

## **СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ БЕЛКОВ**

© 2006 г. Л.И.Валуев, И.Л.Валуев, И.М.Шаназарова

*Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН Москва, 119912, e-mail: [valuev@ips.ac.ru](mailto:valuev@ips.ac.ru)*

Методом радикальной полимеризации N,N-диэтилакриламида в присутствии меркаптоуксусной кислоты синтезированы полимеры диэтилакриламида со степенью полимеризации от 13 до 470, содержащие концевую карбоксильную группу. Реакцией этих полимеров с овомукоидом в присутствии 1-этил-(3,3-диметиламинопропил)-карбодиимида были получены полимерные производные белка. Показано, что значение нижней критической температуры смещения этих производных и ингибиторная активность иммобилизованного овомукоида определяется длиной и количеством макромолекул полидиэтилакриламида, связанных с молекулой овомукоида.

## **СОВМЕСТНАЯ ФЕРМЕНТАТИВНАЯ МОДИФИКАЦИЯ СТЕВИОЗИДА И РЕБАУДИОЗИДА А**

© 2006 г. В.Т.Кочикян\*, А.А.Маркосян\*\*, Л.А.Абелян\*, А.М.Балаян\*, В.А.Абелян\*

*\*Институт микробиологии НАН Армении, 378510 Абовян, Армения,*

*[e-mail: abelyan@sbc.com.my](mailto:abelyan@sbc.com.my)*

*\*\*Биотехнологическая корпорация "Стевиан", 50450 Куала Лумпур, Малайзия*

Циклодекстринглюканотрансферазы (ЦГТаза, КФ 2.4.1.19) из мезофильных, термофильных, алкалофильных и галофильных бацилл использованы для трансгликозилирования стевиозида и ребаудиозида А с использованием крахмала в качестве донора. Наибольшей эффективностью обладают ЦГТазы из *Bacillus stearothermophilus* В-5076 и *B. macerans* ВЮ-4m. Метод с успехом может быть использован для прямого трансгликозилирования экстракта стевии без очистки отдельных его компонентов.

## РАЗЛОЖЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ЛОНТРЕЛ БИОЛОГИЧЕСКИМИ И ФОТОХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

© 2006 г. Е.А.Саратовских\*, Н.Б.Козлова\*\*, В.Г.Папин\*, Е.В.Штамм\*\*

\*Институт проблем химической физики РАН, Черноголовка, 142432,

[e-mail: makarov@icp.ac.ru](mailto:makarov@icp.ac.ru)

\*\*Институт биохимической физики РАН, Москва, 119991, [e-mail: eshtamm@mail.ru](mailto:eshtamm@mail.ru)

Проведено исследование процесса разложения гербицида лонтрел с помощью активного ила (АИ) очистных сооружений, а также с помощью УФ-облучения. Показано, что 3,6-дихлорпиколиновая кислота (3,6-ДХПК, основное действующее вещество лонтрела) не поддается разложению сообществом микроорганизмов АИ. АИ, обработанный нитрозометилмочевиной в различных режимах, также не окисляет лонтрел. Молекула 3,6-ДХПК разрушается при облучении жестким УФ в течение 4—24 ч при постоянном барботировании воздухом, чистым кислородом или озоном. Скорость окисления при продувании кислородом или озоном была в 3-4 раза выше, чем при барботировании раствора 3,6-ДХПК воздухом. Установлено, что продукты фотохимического распада лонтрела также являются биологически токсичными соединениями, однако они достаточно легко перерабатываются микроорганизмами АИ без его дополнительной обработки.

## БИОДЕГРАДАЦИЯ МЕТИЛАЦЕТАТА И ЭТИЛАЦЕТАТА ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ КЛЕТКАМИ *Pseudomonas esterophilus*

© 2006 г. Н.В.Доронина\*, Н.М.Назаров\*\*, В.А.Ежов\*, Ю.А.Троценко\*

\*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им.Г.К.Скрябина РАН, Пушино,  
142290, [e-mail: trotsenko@ibpm.pushchino.ru](mailto:trotsenko@ibpm.pushchino.ru)

\*\*Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, 123007

Создан биофильтр на основе пенополивинилформаль и клеток бактерии *Pseudomonas esterophilus*, штамм ВКМ В-1436Д, использующего метилацетат и этилацетат в качестве источников углерода и энергии. Достигнута полная конверсия метил- и этилацетата (2000 мг/л) в проточных условиях. Для переключения биофильтра с биодегградации метилацетата на разложение этилацетата не требовался адаптационный период, что обусловлено неспецифичностью карбоксилэстеразы к этим эфирам.

## УТИЛИЗАЦИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПИРОЛИЗА ЛИГНИНА ШТАММОМ *Penicillium tardum* Н-2

© 2006 г. Е.А.Каретникова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, 680000, [e-mail:  
micro@ivep.as.khb.ru](mailto:micro@ivep.as.khb.ru)

Представлены данные исследования физиолого-биохимических свойств штамма *Penicillium tardum* Н-2 - деструктора фенольных соединений, образующихся в результате

пиролиза лигнина. Выделенный штамм *P. tardum* Н-2 использует в качестве единственного источника углерода фенол, пирокатехин, п-крезол, ванилин и гваяколовую смолу. Показано, что при развитии в среде, содержащей водорастворимую фракцию отходов пиролиза лигнина в концентрации от 0.5 до 2%, микромицет утилизирует 62-72% фенольных соединений. По данным газожидкостной хроматографии в результате культивирования *P. tardum* Н-2 в среде с жидкими продуктами пиролиза полностью утилизируется фенольно-крезольная фракция.

#### **DEGRADATION/SOLUBILIZATION OF CHINESE LIGNITE BY *Penicillium* sp. P6**

© 2006 г. H.L.Yuan, J.S.Yang, F.Q. Wang, W.X.Chen

*Key Laboratory of Agro-Microbial Resource and Application, Ministry of Agrio, College of Biological Science, China Agricultural University, Beijing, 100094, PRC, e-mail:*

[hlyuan@cau.edu.cn](mailto:hlyuan@cau.edu.cn)

*Penicillium* sp. P6, isolated from coal mine soil at the Qiantong colliery Liaoning Province, Northwest China, can degrade Chinese lignite in 36 h on a plate colony and in 48 h using a 4-day cultured cell-free filtrate. Results of elemental analysis and IR spectrometry indicated that solubilized products exhibited some alterations in comparison to the original lignite. The amount of fulvic acid extracted from the biodegraded lignite was high, and the molecular distribution of the humic acids from biodegraded lignite changed distinctively in comparison to which extracted from the control lignite, possibly due to the depolymerization associated with fungal biodegradation.

#### **ЖЕЛТАЯ ЛАККАЗА ГРИБА *Pleurotus ostreatus* D1: ОЧИСТКА И ХАРАКТЕРИСТИКА**

© 2006 г. Н.Н.Позднякова\*, О.В.Турковская\*, Е.Н.Юдина\*, Я.Родакевич—Новак\*\*

\*Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, Саратов, 410049,

[e-mail: ecbio@ibppm.sgu.ru](mailto:ecbio@ibppm.sgu.ru)

\*\*Институт катализа и химии поверхности Польской академии наук, Краков, 30239, Польша, [e-mail: ncrodaki@cyf-kr.edu.pl](mailto:ncrodaki@cyf-kr.edu.pl)

Из твердофазной культуры гриба *Pleurotus ostreatus* D1 выделена и охарактеризована желтая лакказа. Это медьсодержащий фермент с молекулярной массой 64 кДа. В его спектре поглощения отсутствует максимум при 610 нм, характерный для грибных лакказ и соответствующий атому меди I типа. Определены оптимумы рН фермента (для сиригальдазина - 7.0, для пирокатехина - 8.0, для АБТС и 2,6-диметоксифенола - 4.0). Получены кинетические константы ( $K_m$  и  $V_{max}$ ) для реакций окисления этих субстратов. Исследовано действие ингибиторов (ДДС-Na, 2-меркаптоэтанол, ЭДТА) на активность фермента. Показано, что желтая лакказа *Pleurotus ostreatus* D1 без медиатора окисляла антрацен (на 95%) с образованием антрахинона.

## **ПРИМЕНЕНИЕ БАЦИЛЛ-АНТАГОНИСТОВ ДЛЯ БИОКОНТРОЛЯ ГРИБОВ, РАЗРУШАЮЩИХ СЫРУЮ ДРЕВЕСИНУ**

© 2006 г. А.И.Мелентьев\*, П.Хелисто\*\*, Л.Ю.Кузьмина\*, Н.Ф.Галимзянова\*,  
Г.Э.Актуганов\*, Т.Корпела\*\*

\*Институт биологии Уфимский научный центр РАН, Уфа, 450054, [e-mail: ljuz@anrb.ru](mailto:ljuz@anrb.ru)

\*\*Объединенная биотехнологическая лаборатория, Университет Турку, Турку, 20520,  
Финляндия

Изучен видовой состав микроскопических грибов, колонизирующих древесину осины, березы и сосны. На основании расчета коэффициентов сходства Соренса-Чекановского установлено их достаточно высокое сходство. Доминантами в комплексах являются представители родов *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma* и *Rhizopus*. В опытах *in vitro* рост и развитие дереворазрушающих грибов угнетались рядом бацилл-антагонистов, при этом у всех исследованных грибов на развивающихся гифах отмечено формирование сферопластов. При оценке возможного участия миколитических ферментов бацилл в подавлении дереворазрушающих грибов выявлена избирательность их литического воздействия, обусловленная родовой или видовой принадлежностью микроскопических грибов и не коррелирующая с их относительной устойчивостью к антагонистам.

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ГРИБОВ РОДА *Chaetomium* НА РОСТ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ**

© 2006 г. О.Г.Томилова, М.В.Штерншис

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, 630039, [e-mail: nich@nsau.edu.ru](mailto:nich@nsau.edu.ru)

Проведена оценка фунгицидных свойств биопрепарата на основе грибов рода *Chaetomium* по отношению к почвенным фитопатогенным грибам *Rhizoctonia solani* и *Fusarium oxysporum*. Степень ингибирующего влияния препарата зависит от его концентрации, срока хранения и особенностей роста чистой культуры фитопатогена. Максимальная ингибирующая активность препарата (98.8%) выявлена при его взаимодействии с *R. solani* на 3 сут. Через 2 г. хранения лишь высокая доза препарата приводит к ингибированию роста фитопатогенов. Биопрепарат снижает развитие ризоктониоза картофеля, обеспечивая увеличение урожайности. Может служить альтернативой химическим фунгицидам для защиты растений.

## **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОРАСТАНИЕ КОНИДИЙ И ЭНТОМОПАТОГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ ГРИБОВ**

*Beauveria bassiana* И *Metarhizium anisopliae*

© 2006 г. У.С.Искандаров, А.Г.Гузалова, К.Д.Давранов

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, 700128, Республика Узбекистан, [e-mail: anguzal@sarkor.uz](mailto:anguzal@sarkor.uz)

Исследовали влияние состава питательной среды и температуры на прорастание конидий штаммов грибов *Beauveria bassiana* A1G и *Metarhizium anisopliae* M-99 и их энтомопатогенную активность. Показано, что для прорастания спор *M. anisopliae* M-99

достаточно присутствие в среде только углеводов, в то же время углеводы ингибировали прорастание спор *B. bassiana*. Добавление в среду Чапека солей KJ, ZnSO<sub>4</sub>, KBr повышало энтомопатогенную активность спор гриба *B. bassiana*. Оптимальные температуры для прорастания спор энтомопатогенных грибов *B. bassiana* и *M. anisopliae* - 20-35°C.

## **БИОПРЕПАРАТЫ С РАЗНЫМ МЕХАНИЗМОМ ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ КАРТОФЕЛЯ**

© 2006 г. С.Н.Куликов\*, Ф.К.Алимова\*\*, Н.Г.Захарова\*\*, С.В.Немцев\*, В.П.Варламов\*

\*Центр "Биоинженерия" РАН, Москва, 117312, [e-mail: varlamov@biengi.ac.ru](mailto:varlamov@biengi.ac.ru)

\*\*Казанский государственный университет, Казань, 420008

Микологический анализ на протяжении всего периода вегетации картофеля *Solanum tuberosum* L. позволил детально изучить структуру сообщества микромицетов, выявить типично доминирующие (частота встречаемости более 60%), типично частые (от 30 до 60%), типично редкие (от 10 до 30%) и случайные (менее 10%) виды и оценить изменения в сообществе микроорганизмов при использовании средств защиты растений с различным механизмом действия. Показано, что эффективность синтетических средств (ТМТД, Ридомил голд МЦ, Куприкол) против грибных патогенов картофеля, вследствие появления резистентных форм, незначительно превышала аналогичные показатели биопрепаратов (Триходермин, АгроХит), при этом существенно изменялось естественное сапрофитное микологическое сообщество. Увеличение почвенного пула *Trichoderma harzianum* при использовании биологического препарата на основе этого гриба-антагониста коррелировало с его эффективностью против почвенного патогена *Fusarium sp.*, вызывающего корневые гнили. Элиситорный препарат на основе хитозана в большей степени сдерживал развитие ранней (*Alternaria sp.*, *Macrosporium sp.*) и поздней (*Phytophthora sp.*) пятнистостей листьев и в меньшей степени влиял на почвенную микрофлору.

## **ВЫДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ РНК ИЗ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ**

© 2006 г. Т.В.Ямкова\*\*, В.В.Хомов\*\*\*, С.Н.Загребельный\*, В.И.Ямковой\*

\* Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, 630090, [e-mail:](mailto:molbiol@fen.nsu.ru)

[molbiol@fen.nsu.ru](mailto:molbiol@fen.nsu.ru)

\*\*Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, 630126

\*\*\*Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова, СО РАН, г.Новосибирск, 630090

Предложен способ выделения суммарной РНК из пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) путем лизиса биомассы додецилсульфатом натрия (ДДС-Na) при 100°C в течение 40-60 мин с последующим осаждением целевого продукта из раствора 3 М NaCl. Полученный препарат охарактеризован: выход суммарной РНК из 1 кг прессованных дрожжей - 9.25 г, оптическая плотность при 260 нм 1 мг РНК, растворенной в 1 мл воды - 20.2 ед., содержание кислоторастворимой фракции (КРФ) - 2.02%, содержание белка -

1.8%. Из суммарной РНК разработанным нами методом дробного осаждения этанолом с последующей гель-фильтрацией изолирована суммарная тРНК.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ К ТИРОПЕРОКСИДАЗЕ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИММУНОАФФИННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И ИММУНОАНАЛИЗЕ**

© 2006 г. О.В.Цыганова, Е.П.Киселева, И.И.Вашкевич, А.Г.Прядко, О.В.Свиридов  
*Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск, 220141,*  
[e-mail:sviridov@iboch.bas-net.by](mailto:sviridov@iboch.bas-net.by)

Получены 2 типа моноклональных антител (МАТ) к тиропероксидазе (ТПО) человека, взаимодействие которых с пространственно изолированными конформационными эпитопами антигена характеризуется значениями  $K_D$  порядка  $10^8$ — $10^9$   $M^{-1}$ . Участок связывания МАТ F8 находится в иммунодоминантной области молекулы ТПО вблизи аутоантоантигенных детерминант, тогда как специфичный для МАТ А1 эпитоп локализован вне этой области. Оба МАТ сохраняют способность к образованию иммунных комплексов после иммобилизации на твердой фазе и химической модификации производным биотина. В силу этих свойств МАТ А1 и F8 могут использоваться в иммуноаффинной хроматографии для выделения и очистки ТПО из природного источника, а также в иммуноанализе ТПО в биологических жидкостях и аутоантител к ТПО в сыворотке крови человека.

## **СОДЕРЖАНИЕ АБСЦИЗОВОЙ КИСЛОТЫ, АКТИВНОСТЬ ПРОТЕИНАЗ И БЕЛКОВ-ИНГИБИТОРОВ ТРИПСИНА В ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЕНАХ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ ВОДНОГО СТРЕССА**

© 2006 г. В.И.Домаш\*, Р.Ф.Процко\*\*, В.А.Васюк\*\*, С.В.Шумихин\*\*,  
Л.В.Ермолицкая\*, Т.П.Шарпио\*

\**Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, 220072, [e-mail: domash@biobel.bas-net.by](mailto:domash@biobel.bas-net.by)*

\*\**Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, 01601, г. Киев, [e-mail: phytohormonology@ukr.net](mailto:phytohormonology@ukr.net)*

Установлены особенности изменения содержания свободной и связанной форм АБК, активности нейтральных, щелочных протеиназ и белков-ингибиторов трипсина в зародышевой оси и семядолях прорастающих семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), подвергшихся подсушиванию. Изменения содержания АБК при потере 5% массы семени расценены как адаптивная стрессовая реакция, при потере 10% массы семени - как результат патологического нарушения метаболизма гормона. Оба режима подсушивания негативно отразились на состоянии протеиназно-ингибиторной системы, что выразалось в нарушении закономерной обратной взаимосвязи между активностью протеиназ и белков-ингибиторов сериновых протеиназ. Сопоставляя динамику указанных показателей по мере нарастания водного стресса, отмечена четкая обратная корреляция между содержанием

свободной АБК и активностью исследованных протеиназ, что указывает на вероятность ингибиторного воздействия гормона на функционирование этих гидролаз в прорастающем семени.

## COMPARATIVE STUDY OF SUPEROXIDE DISMUTASE ACTIVITY ASSAYS IN *Crocus sativus* L. CORMS

© 2006 г. F.Attar\*, E.Keyhani\*\*, and J.Keyhani\*\*

\**Institute of Biochemistry and Biophysics, University of Tehran, 13145, Tehran, Iran*

\*\**Laboratory for Life Sciences, 19979 Tehran, Iran, e-mail: [keyhanie@ibb.ut.ac.ir](mailto:keyhanie@ibb.ut.ac.ir)*

Superoxide dismutase catalyzes the breakdown of the superoxide radical anion and provides the first line of defense against oxygen toxicity. Its vital importance has made it the subject of numerous investigations. Several assays have been proposed for the detection and quantitation of superoxide dismutase activity, but their use has remained controversial and no comparative studies have been reported. In this investigation, three commonly used methods were compared for the measurement of superoxide dismutase activity in *Crocus sativus* L. corm extract. The methods, based on a competition between the enzyme itself and another superoxide scavenger, involved respectively cytochrome c reduction, nitro blue tetrazolium reduction, and pyrogallol autoxidation. Because of its accuracy, reproducibility, simplicity and cost benefit, the latter method was the most appropriate.

## ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ БЕЛКОВ ЛИСТЬЕВ АКТИНИДИИ И ДИАГНОСТИКА ПОЛА

© 2006 г. Р.Г.Хухунаишвили\*, Д.И.Джохадзе\*\*

\**Батумский государственный университет им. Шота Руставели, Батуми, Грузия, 6010,  
[e-mail: rusudan@nm.ru](mailto:rusudan@nm.ru)*

\*\**Институт биохимии и биотехнологии им. С.В. Дурмишидзе АН Грузии, Тбилиси, 380089*

Исследован белковый состав листьев актинидии - *Actinidia sp.* L. Методом электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия выявлены специфические полипептиды в белковом спектре мужских и женских растений двух видов - *A. kolomikta* и *A. chinensis*. Рассмотрены возможности применения биохимических белковых маркеров с целью идентификации пола этих растений.

**СВЯЗЫВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СМЕСИ ОДОРАНТОВ ПОЛИСАХАРИДАМИ  
КРАХМАЛА, ХИТОЗАНА И КАРРАГИНАНА**

© 2006 г. Т.А.Мишарина, М.Б.Теренина, Н.И.Крикунова, М.А.Калинченко  
*Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, 119991, e-mail:*  
[Tmish@rambler.ru](mailto:Tmish@rambler.ru)

Методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии изучено связывание компонентов смеси одорантов в водных суспензиях нативного кукурузного крахмала, хитозана и каррагинана. Показано, что связывание осуществлялось, в основном, за счет гидрофобных взаимодействий по кооперативному механизму. Установлена линейная зависимость концентрации связанных одорантов от их исходной концентрации в суспензии. Различия в сорбционных характеристиках крахмала и хитозана обусловлено наличием в последнем аминогрупп, что приводило к увеличению связывания альдегидов за счет полярных взаимодействий. Связывание одорантов сульфатированным полисахаридом каррагинаном в значительной степени определялось структурой одорантов и свойствами их функциональных групп. Каррагинан эффективно связывал альдегиды, кетоны и сложные эфиры, меньше спирты и еще меньше - лактоны и гваякол.