

## **СТРЕССОРЫ, СТРЕССЫ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ БАКТЕРИЙ (Обзор)**

© 2004 г. Л.И. ВОРОБЬЕВА

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, 119899,*

*[e-mail: nina@NVorobjeva.home.bio.msu.ru](mailto:nina@NVorobjeva.home.bio.msu.ru)*

Представлены современные данные о молекулярных механизмах стрессовых ответов бактерий. Особое внимание уделено стрессовому ответу бактерий на тепловой, окислительный, холодовый и осмотический шок. Рассмотрен возможный механизм сенсоринга. Показано, что перекрестная устойчивость к стрессам и коммуникация бактерий при участии химических метаболитов оказывает влияние на выживаемость бактерий в пищевых продуктах. Специальное внимание уделено роли антистрессовых свойств бактерий в биотехнологии пищевых продуктов

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ФОСФОЛИПИДОВ ФОСФОЛИПАЗОЙ D ИЗ КАПУСТЫ В СМЕШАННЫХ МИЦЕЛЛАХ С 3-[(3-ХОЛАМИДОПРОПИЛ)ДИМЕТИЛАММОНИО]ПРОПАНСУЛЬФОНАТОМ**

© 2004 г. В.М. Шнигир, М.А. Кисель

*Институт биоорганической химии НАН Беларуси, 220141, г. Минск, Беларусь,*

*[e-mail: kisel@iboch.bas-net.by](mailto:kisel@iboch.bas-net.by)*

Проведено сравнение активности фосфолипазы D (ФЛ D) из белокочанной капусты в реакциях гидролиза и переэтерификации фосфатидилхолина в составе смешанных мицелл с поверхностно-активными веществами, обладающие разными физико-химическими свойствами. Установлено, что одной из эффективных форм организации субстрата являются смешанные мицеллы фосфолипида с 3-[(3-холамидопропил)диметиламмоний]пропансульфонатом (ХАПС) в соотношении 1:2. Изучены особенности протекания реакций гидролиза и трансфосфатидилирования в мицеллах, содержащих ХАПС. Сделано заключение, что смешанные мицеллы фосфатидилхолина и ХАПС могут найти применение в качестве новой формы субстрата при анализе активности ФЛ D, а также при препаративном получении фосфолипидов с помощью этого фермента.

## **ВЫДЕЛЕНИЕ И ЧАСТИЧНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДНК-ТОПОИЗОМЕРАЗЫ I ИЗ НУКЛЕОИДОВ ХЛОРОПЛАСТОВ ГОРЧИЦЫ**

© 2004 г. Г.Г. Белкина, Е.В. Погульская, Н.П. Юрина

*Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва 119071, факс: (495)954-27-32,*

*[e-mail: nyurina@inbi.ras.ru](mailto:nyurina@inbi.ras.ru)*

Из нуклеоидов хлоропластов горчицы (*Sinapis alba* L.) впервые выделена ДНК-топоизомераза. Показано, что фермент имеет молекулярную массу 70 кДа, АТФ-независим, нуждается в присутствии одно- ( $K^+$ ) и двухвалентных ( $Mg^{2+}$ ) катионов и способен релаксировать отрицательно и положительно суперспирализованную ДНК. Сделан вывод, что выделенный фермент относится к ДНК-топоизомеразам типа IB.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ L-ЦИСТИНА И L-ЦИСТЕИНА В ТАУРИН ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТНЫХ СИСТЕМ КЛЕТОК ПЕЧЕНИ

© 2004 г. А.В. Соболева, А.А. Красноштанова, И.А. Крылов

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, 125047,  
[e-mail: aeukuz@muctr.edu.ru](mailto:aeukuz@muctr.edu.ru)*

Исследована кинетика трансформации серосодержащих аминокислот L-цистина и L-цистеина в таурин под действием ферментных систем клеток печени крупного рогатого скота и разработана математическая модель. Показано, что процесс трансформации L-цистина и L-цистеина подчиняется уравнениям последовательно-параллельных превращений Михаэлиса-Ментен с учетом ингибирования конечным продуктом и его инактивацией. Подобраны оптимальные условия проведения процесса трансформации (температура 40°C; pH 1,5 и 3,0 соответственно с 5-ти кратной загрузкой ферментного препарата равными долями через каждые 2 часа процесса), обеспечивающие 80-85%-ный выход таурина от массы субстратов.

## CLONING AND EXPRESSION OF THE VITREOSCILLA HEMOGLOBIN GENE IN ENTEROBACTER AEROGENES: EFFECT ON CELL GROWTH AND OXYGEN UPTAKE

© 2004 г. Sebnem O. Erenler\*, Salih Gencer\*, Hikmet Geckil\*, Benjamin C. Stark\*\*, and Dale A. Webster\*\*

*\*Department of Biology, Inonu University, Malatya, Turkey, [e-mail: hgeckil@inonu.edu.tr](mailto:hgeckil@inonu.edu.tr)*

*\*\*Biology Division, Department of Biological, Chemical, and Physical Sciences, Illinois Institute of Technology, Chicago, IL, USA*

The hemoglobins found in unicellular organisms show a greater chemical reactivity, protect cells against oxidative stress and hence have been implicated in wider variety of potential functions than those traditionally associated with animal and plant hemoglobins. There are well-documented studies showing that bacteria expressing *Vitreoscilla* hemoglobin (VHb), the first prokaryotic hemoglobin characterized, have better growth and oxygen uptake rates than VHb counterparts.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛЬТУРЫ *Ralstonia eutropha*, СИНТЕЗИРУЮЩЕЙ ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТЫ НА ПРОДУКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕЙ

© 2004 г. Т.Г. Волова\*, Н.А. Войнов\*\*

*\*Институт биофизики СО РАН. 660036. Красноярск, [e-mail: volova@ibp.ru](mailto:volova@ibp.ru)*

*\*\*Сибирский государственный технологический университет МО РФ. 660049.  
Красноярск, [e-mail: voin@siberianet.ru](mailto:voin@siberianet.ru)*

Представлены результаты исследования кинетических параметров роста, накопления полигидроксиалканоев (ПГА) и показателей газообмена культуры СО-резистентного штамма водородных бактерий *Ralstonia eutropha* В 5786 при росте на газовом субстрате (ГС), полученном газификацией бурых углей. Показана принципиальная пригодность ГС для получения ПГА. С целью увеличения полноты использования ГС исследованы различные схемы газообеспечения культуры. На основе полученных результатов разработан алгоритм расчета и контроля параметров газообмена культуры *R. eutropha*,

накапливающей ПГА на новом ГС, обеспечивающем высокие (до 75%) выходы полимера и утилизацию субстрата до 90%.

### **АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ХИТОЗАНОВ В ОТНОШЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ**

© 2004 г. Д.В. Герасименко, И.Д. Авдиенко, Г.Е. Банникова, О.Ю. Зуева, В.П. Варламов  
Центр "Биоинженерия" РАН, Москва, 117312, [e-mail: varlamov@biengi.ac.ru](mailto:varlamov@biengi.ac.ru)

Низкомолекулярные водорастворимые хитозаны со средневязкостной молекулярной массой ( $M_v$ ) в диапазоне от 5 до 27 кДа и одинаковой степенью дезацетилирования (СД), равной 85%, проявляли высокую антибактериальную активность в отношении *Pseudomonas aureofaciens*, *Enterobacter agglomerans*, *Bacillus subtilis* и *Bifidobacterium bifidum* 791, вызывая при этом гибель от 80 до 100% клеток. Исключением был *Escherichia coli*, у которой гибель клеток при значениях  $M_v$  5 кДа и СД 85% составляла 38%. Было установлено, что для проявления антибактериального эффекта в отношении клеток *B. subtilis* и *E. coli* достаточно 10 мин взаимодействия бактерий с хитозаном с  $M_v$  12 кДа и СД 85%. *Candida kruisei* оказалась практически не чувствительной к вышеперечисленным крабовым хитозанам. Однако, у *Candida albicans* чувствительность к хитозанам с  $M_v$  5, 6, 12, 15,7 и 27 кДа была высокой, а минимальная ингибирующая концентрация (МИК) составляла от 0,06 до 0,005%. Хитозаны со значениями  $M_v$  5, 12 и 15,7 кДа проявляли антибактериальные свойства в отношении *Staphylococcus aureus*. Хитозаны с  $M_v$  5, 15,7 и 27 кДа не проявляли этих же свойств в отношении *Bifidobacterium bifidum* ATCC 14893. Показано, что с увеличением СД от 55 до 85% низкомолекулярного водорастворимого хитозана с  $M_v$  4 кДа усиливалось антибактериальное действие в отношении *E. coli* и *B. bifidum* 791.

### **ДЕГРАДАЦИЯ 2,4-ДИНИТРОФЕНОЛА СВОБОДНЫМИ И ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ КЛЕТКАМИ *Rhodococcus erythropolis* HL PM-1**

© 2004 г. А.Е. Китова\*, Т.Н. Кувичкина, А.Ю. Аринбасарова, А.Н. Решетилов  
\*Пуцинский государственный университет, Пушино, Московская область, 142290  
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пушино,  
Московская область, 142290, [e-mail: anatol@ibpm.pushchino.ru](mailto:anatol@ibpm.pushchino.ru)

Изучены особенности деградации 2,4-динитрофенола (2,4-ДНФ) бактериальными клетками *Rhodococcus erythropolis* HL PM-1. Установлено, что участвующие в деградации 2,4-ДНФ ферменты индуцибельны и ресинтезируются в ходе этого процесса. Иммунизация клеток включением в агаровый гель приводила к снижению активности: максимальные значения скорости деградации 2,4-ДНФ для свободных и иммобилизованных клеток составляли соответственно 10.0 и 5.4 нмоль·мин<sup>-1</sup>·мг<sup>-1</sup> клеток. Установлено, что зависимость скорости деградации 2,4-ДНФ от его концентрации характерна для кинетики субстратного ингибирования. Создана лабораторная модель реактора на основе иммобилизованных клеток для биодеградации 2,4-ДНФ, которая обеспечивала максимальную производительность 0.45 нмоль·мин<sup>-1</sup>·мг<sup>-1</sup> клеток при удельной скорости потока 20 ч<sup>-1</sup>. Реактор работал 14 сут без потери активности, время полужизни составило 16 сут.

## **ДЕСТРУКЦИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ КОНДЕНСАЦИИ МИКРООРГАНИЗМАМИ ПРИ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

© 2004 г. Н.И. Белоусова, А.Н. Шкидченко

*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, г. Пущино,  
Московская область, 142290*

Из 30 культур, способных к деструкции нефти при температуре 4-6 °С отобрано 4 штамма: *Rhodococcus spp.* DS-07, DS-21, *Pseudomonas spp.* DS-09, DS-22 степень деструкции нефти у которых превышала 40% от внесенного субстрата. Исследована способность культур к деструкции нефтепродуктов различной степени конденсации: нефти, мазута, масел, бензольных и этанол-бензольных смол при температуре 4-6 °С. Максимальная степень деструкции мазута и этанол-бензольных смол наблюдалась у *Pseudomonas spp.* DS-22 и составляла 17,2 и 5,2%; масел и бензольных смол - у *Rhodococcus spp.* DS-07-40 и 16,6 % соответственно. Изученные штаммы могут быть использованы для создания биопрепаратов и их дальнейшего применения для биоремедиации нефтезагрязнений в холодных климатических условиях.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИОДЕГРАДАЦИИ МИКРООРГАНИЗМАМИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЕРФТОРДЕКАЛИНА**

© 2004 г. М.К. Бакулин\*, В.Ю. Захаров\*\*, Е.В. Чеботарев\*

\**Вятский государственный университет, Киров, 610601, e-mail: [biologia@riac.ru](mailto:biologia@riac.ru)*

\*\**Кирово-Чепецкий химкомбинат им. Б.П. Константинова, Кирово-Чепецк, 613040,  
e-mail: [office@kckk.ru](mailto:office@kckk.ru)*

На примере перфтордекалина (ПФД), входящего в качестве газотранспортного компонента в кровезаменитель перфторан, впервые показана принципиальная возможность использования перфторорганических соединений в биотехнологии при выращивании микроорганизмов и биодеградациии ксенобиотиков, в частности для интенсификации деструкции и утилизации микроорганизмами нефти и нефтепродуктов и получения биомассы биодеструкторов на синтетических минеральных средах. При добавлении ПФД в минеральную среду с нефтью и мазутом наблюдалось увеличение в 4,5–10,2 раза максимальной концентрации и скорости роста всех исследуемых культур бактерий родов *Pseudomonas*, *Rhodococcus* и *Bacillus* и в 8,7–12,7 раз степени утилизации ими нефтепродуктов.

## **ζ-ПОТЕНЦИАЛ КАПЕЛЬ ЭМУЛЬСИИ Н-АЛКАНОВ И ЕГО РОЛЬ В ТРАНСПОРТЕ СУБСТРАТА В КЛЕТКИ ДРОЖЖЕЙ**

© 2004 г. Е.В. Комаров\*, П.Г. Ганин\*\*

\**ОАО Научно-исследовательский технологический институт антибиотиков и ферментов медицинского назначения Минпромнауки РФ, Санкт-Петербург, 198020,  
e-mail: [komarov@robotek.ru](mailto:komarov@robotek.ru)*

\*\**Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия МЗ РФ,  
Санкт-Петербург, 197376, e-mail: [rector@pharm.runnet.ru](mailto:rector@pharm.runnet.ru)*

Исследован  $\zeta$ -потенциал капель *n*-алканов, сформированный жирными кислотами в модельных системах культуральной жидкости дрожжей (*Candida maltosa*), утилизирующих *n*-алканы. Установлена зависимость  $\zeta$ -потенциала от размера капель. Отрицательный  $\zeta$ -потенциал субмикронных капель был настолько велик, что способен препятствовать их коагуляции с клетками, обладающими высоким отрицательным  $\zeta$ -потенциалом. Предположено, что доминирующая роль субмикронных капель *n*-алканов в кинетике роста дрожжей может объясняться наличием механизма регулирования контакта индивидуальных клеток с каплями и транспорта субстрата в клетку.

### **ОТБОР И ХАРАКТЕРИСТИКА АКТИВНО СБРАЖИВАЮЩИХ ЛАКТОЗУ ДРОЖЖЕЙ**

© 2004 г. В.И. Голубев\*, Н.В. Голубев\*\*

*\*Всероссийская коллекция микроорганизмов, Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пуцино, 142290,*

*[e-mail: wig@ibpm.pushchino.ru](mailto:wig@ibpm.pushchino.ru)*

*\*\*Химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, 125820*

Среди ассимилирующих лактозу 105 штаммов дрожжей, поддерживаемых во Всероссийской коллекции микроорганизмов, выявлены культуры клейверомицетов, сбразивающие молочную сыворотку. Наиболее активные 18 штаммов, выделенные из молочных продуктов, кроме лактозы сбразивали галактозу, сахарозу и рафинозу, многие – инулин. Большинство их устойчивы к циклогексимиду, росли при 41 °С, содержании глюкозы в среде до 50%, NaCl – до 11–12% и этанола – до 10–12%. Обнаружены 3 штамма, обладающие микоциногенной активностью. Содержание спирта после 2–3 суток сбразивания (30°C) отобранными штаммами молочной сыворотки с 10% лактозы составляло 4–5%.

### **РАЗЛОЖЕНИЕ ГЕРБИЦИДА АТРАЗИНА ПОЧВЕННЫМ МИЦЕЛИАЛЬНЫМ ГРИБОМ ИНБИ 2-26(-) — ПРОДУЦЕНТОМ ЦЕЛЛОБИОЗОДЕГИДРОГЕНАЗЫ**

© 2004 г. В.В. Хромоныгина\*\*, А.И. Салтыкова\*\*, Л.Г. Васильченко\*, Ю.П. Козлов\*\*, М.Л. Рабинович\*

*\*Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, 119071, Москва*

*\*\*Экологический факультет Российского университета дружбы народов, 115093, Москва, [e-mail: khromonygina@yandex.ru](mailto:khromonygina@yandex.ru)*

Неспорообразующий мицелиальный гриб — продуцент целлобиозодегидрогеназы, выделенный из южновьетнамских почв с высоким остаточным содержанием диоксинов, способен расти на плотной среде в присутствии высоких концентраций атразина (до 500 мг/л). При концентрациях атразина 20 и 50 мг/л площадь колоний гриба в 1.5–2 раза соответственно превышала площадь контрольных колоний того же возраста, тогда как при его концентрациях 500 мг/л развитие колоний задерживалось на 6 сут по сравнению с контролем без атразина. При поверхностном выращивании гриба на минимальной жидкой среде с глюкозой в качестве единственного источника углерода и энергии начальная концентрация атразина (20 мг/л) за 40 сут снижалась более чем в 50 раз, причем заметной

сорбции атразина мицелием не обнаружено. Одновременно в среде культивирования накапливалась внеклеточная целлобиозодегидрогеназа, синтез которой стимулируется атразином в 2 раза. Образованию целлобиозодегидрогеназы предшествует накопление связанной с мицелием  $\beta$ -глюкозидазы, а также целлюлаз.

**ГРИБ *Penicillium expansum* — ШТАММ-РЕЗИДЕНТ ОРБИТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА "МИР" ПРОДУЦЕНТ КСАНТОЦИЛЛИНА X И КВЕСТИОМИЦИНА А.**

© 2004 г. А.Г. Козловский\*, В.П. Желифонова\*, Т.В. Антипова\*, В.М. Аданин\*, Н.Д. Новикова\*\*, Е.А. Дешева\*\*, Б. Шлегель\*\*\*, Х.М. Дазе\*\*\*, Ф. Голлмик\*\*\*, У. Грефе\*\*\*

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

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

\*\*\*Институт по изучению природных продуктов им. Г.Кюлля, Йена, Германия, Д-07745

Установлено, что гриб *Penicillium expansum* 2 — штамм-резидент орбитального комплекса "Мир", ставший доминантным в конце длительного полета, образует вторичные метаболиты с биологической, в том числе антибиотической активностью. С помощью физико-химических методов эти метаболиты идентифицированы как антибиотики ксантоциллин X и квестиомицин А. Исследована динамика их биосинтеза в процессе роста и развития культуры продуцента. Добавление цинка в среду для культивирования влияло как на рост культуры, так и на биосинтез этих антибиотиков. Оптимальные для продукции ксантоциллина X и квестиомицина А концентрации цинка в среде — 0,3 и 3,0 мг/л соответственно.

**ПОЛУЧЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ ОБОЛОЧЕК *Saccharomyces cerevisiae* С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ БЕЛКОВОГО СОСТАВА**

© 2004 г. Д.А. Аливердиева\*, А.Г. Малыгин\*\*, Л.С. Лагутина\*\*, К.Ф. Шольц\*\*

\*Прикаспийский институт биологических ресурсов, ДНЦ РАН, Махачкала, 367025,

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

Описана простая методика получения фракции оболочек дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, содержащих комплекс плазматических мембран и клеточных стенок. Методика основана на применении для разрушения клеток проточного дезинтегратора. Этот прибор не вызывает значительных повреждений субклеточных структур, что существенно упрощает процедуру выделения клеточных оболочек. Показано, что получаемая этим способом фракция оболочек пригодна для определения белкового состава этих структур методом двумерного электрофореза.

## ГИДРОЛИЗ ХИТОЗАНА В МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЕ

© 2004 г. А.В. Ильина, В.П. Варламов

Центр "Биоинженерия" РАН, Москва, 119312, [e-mail: varlamov@biengi.ac.ru](mailto:varlamov@biengi.ac.ru) (V.P. Varlamov)

Исследовано влияние молекулярной массы и степени ацетилирования хитозана на процесс гидролиза в разбавленной молочной кислоте. Показано, что чем выше значения обоих параметров, тем быстрее снижалась вязкость и средневязкостная молекулярная масса хитозана.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВИН ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТОВ ТИРОЗИНАЗЫ И ЛАККАЗЫ

© 2004 г. С.В. Шлеев\*, С.А. Чеканова\*, О.В. Королева\*, Е.В. Степанова\*,  
Ю.А. Телегин\*\*, З.Е. Сенькина\*\*

*\*Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 117071,*

*\*\*Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности РАСХН, Москва, 119021*

Проведено исследование ряда красных вин с целью установления корреляции физико-химических параметров, характеризующих антиоксидантный статус вина, с общим содержанием фенолов в образцах. Определено содержание растворенного кислорода (значение колебалось в пределах от 0.75 до 3.28 мг/мл); рН образцов (3.10—3.63); окислительно-восстановительный потенциал (-186 — -106 мВ); массовая концентрация свободного и общего диоксида серы (10 и 36—30 и 200 мг/дм<sup>3</sup>); спектры поглощения и общее содержание фенолов. Выделены две основные группы вин - с относительно низким (1850—2050 мг/дм<sup>3</sup>) и высоким содержанием полифенолов (2300—2900 мг/дм<sup>3</sup>). Показано, что физико-химические параметры (за исключением содержания диоксида серы) коррелируют с общим содержанием фенольных соединений исследованных вин.

## ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ (2- ХЛОРЭТИЛФОСФОНОВАЯ КИСЛОТА + МЕТАЦИД) И БУТИЛОКСИАНИЗОЛОМ НА ВЫДЕЛЕНИЕ ЭТИЛЕНА ПЛОДАМИ ЯБЛОНИ.

© 2004 г. А.С. Черных\*, Е.А. Буланцева\*, Г.Л. Шапошников\*, А.М. Серебряный\*\*,  
М.А. Проценко\*, Е.Г. Салькова\*

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

*\*\*Институт биохимической физики РАН, Москва, 117977*

Изучали действие комплексного препарата российского производства, состоящего из 2-хлорэтилфосфоновой кислоты и метацида, и бутилоксианизола (БОА) на выделение этилена целыми плодами и дисками кожицы яблок сортов Антоновка обыкновенная и Ренет Симиренко. Отмечено, что после обработки плодов комплексным препаратом происходило

увеличение выделения этилена как целыми плодами, так и дисками кожицы яблок. На целых плодах после такой обработки наблюдали снижение распространения микробной инфекции (подовой гнили). Обработка целых плодов антиоксидантом БОА вызывала увеличение выделения этилена в первые дни, которое затем быстро снижалось, и через 10-12 суток было меньше, чем в контроле на 10-15%. В модельных опытах уже в 1 сутки после обработки БОА выделение этилена дисками кожицы яблок было ниже, чем в контроле. Яблоки сорта Антоновка отличались более быстрым откликом на обработку. У позднеспелого сорта Смирненко отклик был более продолжительным. Обсуждаются полученные результаты по влиянию обработок физиологически активными препаратами на выделение этилена, созревание и сохранение качества яблок при хранении.

## СОСТАВ И СТРУКТУРА МАКРОМОЛЕКУЛЫ ГАЛАКТОМАННАНА СЕМЯН *Gleditsia ferox*

© 2004 г. А.В. Егоров, Н.М. Местечкина, В.Д. Щербухин

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

Из семян *Gleditsia ferox* Desf., интродуцированной в России, выделен водорастворимый гетерополисахарид - галактоманнан (выход 18.9%) с молекулярной массой 1660 кДа. Его растворы в воде обладали оптической активностью  $[\alpha]_D = +30.5$  и высокой вязкостью  $[\eta] = 1430$  мл/г. Химическими, хроматографическими и спектральными методами установлено, что гетерополисахарид состоит из D-маннопиранозы и D-галактопиранозы в молярном соотношении 2.54 : 1. Макромолекула имеет главную цепь, построенную из 1,4-β-D-маннопиранозных остатков, 39.2% которых замещены по С-6 единичными остатками α-D-галактопиранозы. Вероятность встречаемости в цепи различно замещенных галактозой маннобиозных звеньев, определенная по данным <sup>13</sup>C-ЯМР-спектроскопии, составляет: для незамещенных звеньев Ман-Ман - 0,37; для однозамещенных Гал(Ман-Ман) и (Ман-Ман)Гал (в сумме) - 0,47 и для двузамещенного звена Гал(Ман-Ман)Гал - 0,16.