

ГОРМОНЫ И ГОРМОНОПОДОБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

(обзор)

© 2006 г. Е.А.Цавкелова, С.Ю.Климова, Т.А.Чердынцева, А.И.Нетрусов
Московский государственный университет им М.В.Ломоносова, Биологический
факультет Москва, 119992 e-mail: tsavkelova@mail.ru

Обзор обобщает данные литературы о способности микроорганизмов образовывать гормоны растений: абсцизовую кислоту, этилен и другие соединения, обладающие фитогормоноподобными свойствами (брасиностероиды, олигосахарины), а также вещества, сходные с нейротрансмиттерами животных (биогенные амины). Рассмотрены вероятные пути биосинтеза этих соединений, а также их влияние на развитие и физиолого-биохимическую активность микроорганизмов. Проанализирована роль фитогормонов и гормоноподобных веществ при формировании ассоциативных взаимоотношений с макроорганизмом-хозяином. Обсуждена возможность практического применения микроорганизмов-продуцентов этих соединений.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ ФОРМИАТДЕГИДРОГЕНАЗ ИЗ МИКРООРГАНИЗМОВ И РАСТЕНИЙ

© 2006 г. Э.Г.Садыхов*, А.Е.Серов**, Н.С.Войнова**, С.В.Угланова**, А.С.Петров**,
А.А.Алексеева**, С.Ю.Клейменов*, В.О.Попов*, В.И.Тишков**

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

**Московский государственный университет им.М.В.Ломоносова, химический
факультет Москва 119992 e-mail: elchin@enz.chem.msu.ru

Проведено сравнительное исследование температурной стабильности НАД⁺-зависимых формиатдегидрогеназ (ФДГ, КФ 1.2.1.2) из метилотрофных бактерий *Pseudomonas* sp.101, *Moraxella* sp.C1, метанолутилизирующих дрожжей *Candida boidinii*, растений *Arabidopsis thaliana* и сои *Glycine max*. Все исследуемые ферменты были получены экспрессией в клетках *E.coli*. Показано, что все ферменты инактивируются необратимо в одну стадию в соответствии с кинетикой реакций первого порядка. Наиболее стабильным ферментом является ФДГ из *Pseudomonas* sp.101, а наименее стабильным - ФДГ из сои *Glycine max*. Температурная стабильность ФДГ из *Moraxella* sp. C1 близка к таковой для ферментов из *C.boidinii* и *Arabidopsis thaliana*. Изучена зависимость константы скорости инактивации ФДГ из *A.thaliana* от температуры. Данные экспериментов по исследованию термостабильности всех формиатдегидрогеназ методом дифференциальной сканирующей калориметрии согласуются с результатами экспериментов по изучению кинетики инактивации ферментов. Определены значения теплоты плавления для всех исследуемых ферментов.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА МАЛАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ ИЗ МЕЗО- И ТЕРМОФИЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ

© 2006 г. А.Т.Епринцев, М.И.Фалалеева, М.А.Климова, Н.В.Парфенова
Воронежский государственный университет, Воронеж, 394006
[e-mail:bsbc366@main.vsu.ru](mailto:bsbc366@main.vsu.ru)

Разработана схема очистки малатдегидрогеназы из *Macromonas bipunctata* Д-405 и *Vulcanithermus medioatlanticus* DSM 14978Т, с помощью которой получены электрофоретически гомогенные препараты фермента с удельной активностью 26.9 ± 0.8 и 5.0 ± 0.2 ед./мг белка и выходом 10.9% и 19.2% для мезофильной бактерии *M.bipunctata* Д-405 и термофила *V.medioatlanticus* DSM 14978Т соответственно. На высокоочищенных ферментных препаратах исследованы физико-химические и регуляторные свойства и установлены отличия в кинетических характеристиках и термостабильности.

ОСОБЕННОСТИ БИОСИНТЕЗА И СВОЙСТВА КСИЛОЗОИЗОМЕРАЗЫ *Arthrobacter nicotianae*, *Escherichia coli* И *Erwinia carotovota* subsp. *atroseptica*

© 2006 г. Л.И.Сапунова*, А.Г.Лобанок*, И.О.Казакевич*, Е.А.Шляхотко*,
А.Н.Евтушенков**

* Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, 220141

[e-mail: enzyme@mbio.bas-net.by](mailto:enzyme@mbio.bas-net.by)

**Белорусский государственный университет, Минск, 220080 [e-mail:evtushenkov@bsu.by](mailto:evtushenkov@bsu.by)

Исследованы особенности биосинтеза ксилозоизомеразы бактериями *Arthrobacter nicotianae* БИМ В-5, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* jn42xylA и *Escherichia coli* НВ 101xylA. Показано, что образование фермента бактериями осуществляется конститутивно. Из испытанных источников углерода наиболее благоприятными для биосинтеза ксилозоизомеразы у *E.carotovora* subsp. *atroseptica* были D-глюкоза и D-ксилоза, они же наименее эффективны для продукции фермента у *E.coli*. Минимальный уровень образования ксилозоизомеразы *A.nicotianae* отмечается при утилизации D-ксилозы, максимальный - сахарозы. Показано, что D-глюкоза, добавленная в питательную среду с D-ксилозой в количестве 0.1—1.5%, не влияла на синтез фермента *A.nicotianae*, но репрессировала его продукцию *E.carotovora* subsp. *atroseptica* на 7% в максимальной концентрации и *E.coli* на 63 и 75% в концентрации 0.1 и 1.0% соответственно. Установлено, что продуцируемые бактериями ферментные белки имели одинаковую с ксилозоизомеразой *A.nicotianae* субстратную специфичность, электрофоретическую подвижность в полиакриламидном геле, незначительно различались по основным физико-химическим свойствам.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ШТАММА

Bacillus subtilis 8130

© 2006 г. Н.А.Ушакова, Е.В.Котенкова, А.А.Козлова, А.В.Нифатов

Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова РАН Москва, 119071

[e-mail: Ushakova@sevin.ru](mailto:Ushakova@sevin.ru)

Природный штамм *Bacillus subtilis* 8130 выделял метаболиты, стимулирующие в модельных системах развитие тест-культур молочнокислых бактерий (в 2-3 раза), обладал эндогликаназной активностью, величина которой зависела от состава питательной среды. Добавление продукта двухстадийного выращивания *B.subtilis* 8130 в рацион поросят в дозе 0.2% от массы корма позволило увеличить на 19% суточный прирост и снизить на 10% затраты комбикорма. Переваримость протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ повысилась на 3-4%, клетчатки - на 12%. Показано, что *B.subtilis* 8130 - пробиотик направленного действия, стимулирующий пищеварение, в большей степени - переваримость клетчатки. Обогащение сухой пивной дробины продуктом твердофазной ферментации бациллы (1 x 10⁸ кл./г сухой дробины) позволило вводить ее в рацион телят в количестве 6% от массы корма с пробиотиком и получать 12% дополнительного прироста и 10% экономии кормозатрат.

Raoultella planticola - НОВЫЙ ШТАММ-ДЕСТРУКТОР 2,4,5-ТРИХЛОРФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

© 2006 г. Н.В.Жарикова*, Т.В.Маркушева*, Е.Г.Галкин**, В.В.Коробов*,

Е.Ю.Журенко*, Л.Р.Ситдикова*, Т.В.Колганова***, Б.Б.Кузнецов***, Т.П.Турова ****

*Институт биологии УНЦ РАН, 450054, Уфа [e-mail: tvmark@anrb.ru](mailto:tvmark@anrb.ru)

**Институт органической химии УНЦ РАН, 450054, Уфа [e-mail: galkin@anrb.ru](mailto:galkin@anrb.ru)

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

****Институт микробиологии им.С.Н.Виноградского РАН, 117312, Москва

[e-mail: ttour@biengi.ac.ru](mailto:ttour@biengi.ac.ru)

Описан новый штамм-деструктор гербицида 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4,5-Т), выделенный из почвенных образцов, подвергавшихся воздействию факторов нефтехимического производства. Согласно физиолого-биохимическим, культурально-морфологическим признакам и анализу последовательности гена 16S рРНК штамм определен как *Raoultella planticola* 33-4ch. Штамм способен использовать 2,4,5-Т в качестве единственного источника углерода и энергии. Количество 2,4,5-Т в среде культивирования снижалось на 51% на 5 сут инкубации. Установлено, что *R.planticola* 33-4ch утилизирует 2,4,5-Т с образованием 4-хлорфеноксиуксусной, феноксиуксусной и 3-метил-2,6-диоксо-4-гексеновой кислот.

ВЫБОР И ХАРАКТЕРИСТИКА АКТИВНЫХ ПСИХРОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ НЕФТИ

© 2006 г. И.А.Пырченкова**, А.Б.Гафаров*, И.Ф.Пунтус*, А.Е.Филонов*,
А.М.Боронин*

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

**Пуцинский государственный университет, 142290, г.Пушино, Московская область [e-mail: boronin@ibpm.pushchino.ru](mailto:boronin@ibpm.pushchino.ru)

Изучена способность 96 микроорганизмов-нефтедеструкторов и 32 микроорганизмов-деструкторов полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) к росту на дизельном топливе и нефти при 4-6°C и 24°C, а также при повышенной концентрации NaCl. Для микроорганизмов были изучены температурный диапазон, галотолерантность, способность к продукции биоэмульгаторов, спектр утилизируемых субстратов и антибиотикорезистентность. С использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР) с VoxAIR праймерами и рестрикционного анализа амплифицированной рибосомальной ДНК генотипированы 11 наиболее активных микроорганизмов-нефтедеструкторов и деструкторов ПАУ. У 6 микроорганизмов степень деструкции нефти при 4-6°C оказалась выше, чем при 24°C. Степень деструкции нефти наиболее активными штаммами в жидкой минеральной среде составляла от 15 до 26% при 24°C и от 28 до 47% при 4-6°C. При совместном культивировании ассоциации из 6 штаммов степень деструкции нефти ассоциацией достигала 46% при 24°C.

MICROCALORIMETRIC STUDIES ON THE POLYHYDROXYALKANOATES PRODUCTION OF RECOMBINANT *Escherichia coli*

© 2006 г. L.Ruan, Y.Wang, Q.Yan, Y.Hoi-fu

*Open Laboratory of Chirotechnology of the Institute of Molecular Technology for Drug
Discovery & Synthesis, Department of Applied Biology and Chemical Technology, the Hong
Kong Polytechnic University, Hong Kong; [e-mail: bcpyu@inet.polyu.edu.hk](mailto:bcpyu@inet.polyu.edu.hk)*

The thermogenic curves of metabolism of two strains of *Escherichia coli* pUC19cab/XL-IBLue and XL-IBLue have been determined by using a LKB-2277 bioActivity Monitor and ampoule method at 37°C. pUC19cab/XL-IBLue was a recombinant *E.coli* strain bearing a foreign plasmid pUC19cab which brought the polyhydroxyalkanoates (PHAs) production. XL-IBLue was a host bacterium without any foreign DNA. Our studies reveal that the PHA production of recombinant *E.coli* has an apparent influence on their thermogenic curves of metabolism and therefore the initial time of PHAs production can be determined from these thermogenic curves.

STUDIES ON THE GROWTH METABOLISM OF *Bacillus thuringiensis* AND ITS VEGETATIVE INSECTICIDAL PROTEIN ENGINEERED STRAINS BY MICROCALORIMETRY

© 2006 г. J.Yao*, Y.Liu*, Y.Tuo***, J.Zhu*, X.Qin*, J.Dong*, S.Qu***, Z.Yu**

*College of Chemistry and Molecular Science, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, P.R. China; [e-mail: yaojun0804@hotmail.com](mailto:yaojun0804@hotmail.com)

**School of Environmental Studies, China University of Geosciences, Wuhan 430074, P.R. China

***Key Laboratory of Agricultural Microbiology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, P.R. China

The metabolic power-times curves of *Bacillus thuringiensis* and its vegetative insecticidal protein engineered strains were determined at 30°C by using a thermal activity monitor air Isothermal Microcalorimeter, ampoule method. From the power-times curves, the maximum power (P_{max}) in the log phase, the growth rate constant (k), the generation times (t_G), the time of the maximum power (t_{max}), the heat effects (Q_{log}) for log phase, and the total heat effect in 45 h (Q_{total}) of *B.thuringiensis* strains can be obtained. The results indicate that their power-times curves are different. The relationship between their metabolic power-times curves and character of bacteria metabolism, and thermokinetics and gene expression were analyzed and discussed. The character of the bacteria power-times curves reflected the physiologic character of gene expression. The microcalorimetric method proved to be a reliable and sensitive tool for the assessment of the growth metabolism, the heat output in bacteria and its engineered strains. The determination of the thermokinetic character is beneficial to the control of fermentation.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА РОСТ ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ КУЛЬТУР *Azotobacter chroococcum* И *Bacillus subtilis*

© 2006 г. А.Г.Кистень, И.К.Курдиш, З.Т.Бега, И.Ю.Царенко

Институт микробиологии и вирусологии им.Д.К.Заболотного НАН Украины, Киев [e-mail: Kurdish@serv.imv.kiev.ua](mailto:Kurdish@serv.imv.kiev.ua)

Изучено влияние глинистого минерала палыгорскита на физиологическую активность *Azotobacter chroococcum* и фосфатмобилизующих бактерий *Bacillus subtilis*, а также их смешанных культур в условиях различного обеспечения кислородом при утилизации фосфора из его растворимого ($K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$) и труднорастворимого ($Ca_3(PO_4)_2$) соединений. Установлено, что при культивировании бактерий в питательной среде с ($Ca_3(PO_4)_2$) численность обоих видов микроорганизмов достигала более высоких значений, чем в среде с двухзамещенным фосфатом калия. Увеличение массопереноса кислорода в питательную среду приводило к повышению численности клеток *B.subtilis* и ингибированию роста *A.chroococcum*. Внесение в питательную среду палыгорскита (5 г/л) обеспечивало стимуляцию роста обоих видов бактерий, а также устраняло ингибирующее влияние высоких значений массопереноса O_2 на рост *A.chroococcum*. В смешанной культуре численность клеток бацилл и, особенно, азотобактера была в 2-5 раз ниже, чем в монокультурах. При культивировании смешанных культур в среде с палыгорскитом эти различия были меньше.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА НА АНАЭРОБНОЕ СБРАЖИВАНИЕ СУЛЬФАТСОДЕРЖАЩИХ МОДЕЛЬНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

© 2006 г. В.П.Стабников*, В.Н.Иванов**

* Национальный университет пищевых технологий, Киев, 01017, Украина

[e-mail: stab@svitonline.com](mailto:stab@svitonline.com)

** Наньянский технологический университет, Сингапур

Показано, что добавление гидроксида железа и железовосстанавливающих бактерий в реактор анаэробной обработки сульфатсодержащих сточных вод приводит к уменьшению сульфатредукции и концентрации сульфида, а также к повышению удаления общего органического углерода и образования метана. Эффект внесения трехвалентного железа в сульфатсодержащую сточную воду зависит от его дозы, которая может быть определена молярным соотношением $Fe(III)/SO_4^{2-}$. Концентрация сульфида постоянно возрастала и составляла на 15 сут процесса 91 мг/л и 45 мг/л при соотношении $Fe(III)/SO_4^{2-}$ 0.06 и 0.5 соответственно. Однако образование растворенного сульфида не наблюдалось при соотношениях $Fe(III)/SO_4^{2-}$ 1 и 2. При соотношениях $Fe(III)/SO_4^{2-}$ 0.06, 0.5, 1 и 2 максимальные скорости удаления общего органического углерода (ООУ) была 0.75, 1.15, 1.39, 1.55 г ООУ/г органических веществ (ОВ)/ч; образование метана составляло 0.039, 0.047, 0.064 и 0.069 мл/г ОВ/ч, а среднее содержание метана в биогазе было 25, 41, 55 и 62 об.% соответственно. Эти результаты могут быть использованы для разработки новой технологии анаэробной очистки сульфатсодержащих сточных вод.

БАКТЕРИАЛЬНО-ХИМИЧЕСКОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ МАРГАНЦЕВЫХ РУД

© 2006 г. А.В.Белый, П.П.Пустошилов, Ю.Л.Гуревич, Г.Г.Кадочникова, В.П.Ладыгина

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

Исследовали выщелачивание с помощью тионовых бактерий *Acidithiobacillus ferrooxidans* различных типов марганцевых руд с содержанием Mn 12-30%. При выщелачивании восстановленных руд (манганокальцит и марганцовистый известняк) доминировал химический процесс деструкции марганецсодержащих минералов серной кислотой, образующейся при окислении бактериями пирита или серы. Продолжительность процесса бактериальной переработки руд составила 144 и 192 ч при извлечении в раствор 96-98% марганца. При выщелачивании оксидной руды (псиломелановая) в пульпе с пиритом введение бактерий увеличивало скорость извлечения марганца в раствор до 37%, а также степень его извлечения с 80 до 97%. Продолжительность процесса составляла 180 ч.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ПРОЦЕССЕ РОСТА МИЦЕЛИЯ ДИКОГО ТИПА *Neurospora crassa* И МУТАНТОВ *white collar-1* И *white collar-2*

© 2006 г. Н.Н.Гесслер, О.А.Леонович, Я.М.Рабинович, М.Н.Рудченко, Т.А.Белозерская

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

Проводили сравнительное исследование изменения компонентов системы антиоксидантной защиты (АОЗ) - активности супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, уровня экстрагируемых SH-групп - в процессе роста *Neurospora crassa* - дикого типа и

мутантных штаммов *white collar-1* (*wc-1*) и *white collar-2* (*wc-2*). Показано, что окислительный стресс, развивающийся при прорастании спор и при переходе на стационарную фазу, сопровождался у всех штаммов повышением уровня экстрагируемых SH-групп и возрастанием активности СОД, тогда как общая каталазная активность в процессе роста снижалась. Однако у мутантных штаммов *wc-1* и *wc-2*, в отличие от дикого типа, происходило некоторое повышение каталазной активности при переходе к стационарной фазе, а у мутанта *wc-2* активность СОД и уровень экстрагируемых SH-групп в экспоненциальной фазе были всегда ниже, чем у дикого типа и *wc-1*. Обсуждается участие генов *wc-1* и *wc-2* в регуляции уровня АФК при смене фаз развития мицелия.

ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ ПРОТЕИНАЗЫ ФИТОПАТОГЕННОГО ГРИБА *Fusarium culmorum*

© 2006 г. Е.В.Иевлева, Т.А.Ревина, Н.Н.Кудрявцева, А.В.Софьин, Т.А.Валуева
Институт биохимии им.А.Н.Баха РАН, Москва, 119071 e-mail: valueva@inbi.ras.ru

При выращивании на среде, содержащей термостабильные белки из клубней картофеля, гриб *Fusarium culmorum* продуцировал комплекс протеиназ, проявляющих активность в широкой области значений рН от 6.0 до 10.0. С помощью метода ДДС-ПААГ-электрофореза в присутствии β-меркаптоэтанола показано, что экстрацеллюлярные протеиназы представлены, по крайней мере, пятью компонентами с различными значениями молекулярных масс от 30 до 60 кДа. Результаты ингибиторного анализа и изучения активности ферментов по отношению к синтетическим субстратам показали, что в культуральной жидкости *F.culmorum* присутствовали сериновые протеиназы различного типа с преобладанием субтилизиноподобных протеиназ. Их активность практически полностью подавлялась белками-ингибиторами протеиназ, выделенными из клубней картофеля. Высказано предположение о том, что протеиназы фитопатогена *F.culmorum* могут служить той метаболической мишенью, на которую направлено действие природных ингибиторов протеиназ картофеля.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВНЕКЛЕТОЧНОЙ ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ *Penicillium adametzii* ЛФ F-2044.1

© 2006 г. А.Н.Еремин*, М.В.Макаренко*, Л.А.Жуковская**, Р.В.Михайлова**
*Институт биоорганической химии НАН Беларуси. Минск 220141 e-mail: yan47@mail.ru
**Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск 220141 e-mail: enzyme@mbio.bas-net.by

Гидроксиды магния и цинка, оксид алюминия, фосфат цинка и соосажденные $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2$ эффективно связывали внеклеточную глюкозооксидазу (ГО) *P.adametzii* ЛФ F-2044.1 в среде фильтрата культуральной жидкости (ФКЖ). Основной Al_2O_3 является наиболее приемлемым адсорбентом для выделения ГО из ФКЖ гриба. Разработана методика выделения ГО, позволяющая получать фермент с высокой степенью очистки, охарактеризованы спектральные свойства фермента, каталитическая активность и стабильность. ГО *P.adametzii* ЛФ F-2044.1 проявила высокую рН-стабильность и активность в диапазоне рН 4.5-9.0. Скорость окисления D-глюкозы в присутствии ГО возрастала до температуры ~ 60°C. Каталитическая активность и термическая стабильность

ГО зависели от концентрации фермента в среде. При оптимальных условиях фракции ГО-1 и ГО-2 характеризовались K_m , равной 1.56×10^{-2} , 2.19×10^{-2} М и $k_{кат}$ — 235.1 и 318.2 c^{-1} соответственно.

АКТИВНОСТЬ НАДФ-ГЛИЦЕРАЛЬДЕГИДФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ И ФОСФОЕНОЛПИРУВАТКАРБОКСИЛАЗЫ В ЛИСТЯХ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОДНОМ СТРЕССЕ

© 2006 г. И.И.Чернядьев*, О.Ф.Монахова**

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

**Институт физиологии растений им.К.А.Тимирязева РАН, Москва [e-mail: 127276, ifr@ippras.ru](mailto:127276_ifr@ippras.ru)

В условиях нормального водообеспечения, водного дефицита и последующей регидратации проростков и листьев взрослых растений пшеницы *Triticum aestivum* L. сортов Мироновская 808 и Лютесценс 758 сравнивали активность НАДФ-глицеральдегидфосфатдегидрогеназы (ГАФДГ) - ферментного комплекса, включающего фосфоглицераткиназу (КФ 2.7.2.3) и глицеральдегидфосфатдегидрогеназу (КФ 1.2.1.13), и фосфоенолпируваткарбоксилазы (ФЕПК, КФ 4.1.1.31). Водный стресс в большей степени снижал активность ГАФДГ, определяющей на начальных этапах углеводную направленность фотосинтетического метаболизма, по сравнению с ФЕПК, от активности которой зависят неуглеводные пути метаболизма. Предварительная обработка проростков и взрослых растений цитокинином 6-бензиламинопурином и синтетическими препаратами с цитокининовой активностью (тидазурон, картолин-2, картолин-4) способствовала в период засухи меньшему падению, а в период регидратации - более быстрому восстановлению активности ферментов за счет усиления репарационных процессов. Относительное усиление неуглеводных путей фотосинтетического метаболизма углерода в условиях водного дефицита сопровождалось возрастанием величины осмотического давления клеточного сока. Обсуждаются возможные механизмы протекторного влияния цитокининовых препаратов.

УЧАСТИЕ ТЕТРАПИРРОЛОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЭКСПРЕССИИ ЯДЕРНОГО ГЕНА НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПЛАСТИДНОГО БЕЛКА ELIP

© 2006 г. Е.Н.Погольская, Н.П.Юрина, Н.В.Карапетян

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

С помощью ингибиторного анализа изучено участие тетрапирролов в регуляции экспрессии ядерного гена, кодирующего низкомолекулярный белок светового стресса пластид ELIP. В качестве ингибиторов использовали 2,2'-дипиридил и норфлуразон. В опытах с дипиридилем показано, что в регуляции транскрипции гена *Elip* участвуют тетрапирролы, ингибируя на ~50% экспрессию этого гена. Сходные результаты получены в условиях фотодеструкции хлоропластов, вызванной обработкой растений норфлуразоном. Полученные данные подтверждают участие хлоропластов в регуляции экспрессии ядерных генов белков пластид. Важным звеном в этом процессе являются тетрапирролы.

СИНТЕЗ СУЛЬФАТОВ ГАЛАКТОМАННАНОВ

© 2006 г. Н.М.Местечкина, А.В.Егоров, В.Д.Щербухин
Институт биохимии им.А.Н.Баха РАН, Москва, 119071 e-mail: vsd@inbi.ras.ru

Разработаны условия сульфатирования галактоманнанов бобовых, позволяющие получить высокую степень замещения полисахаридов. Используя в качестве сульфатирующего реагента комплекс SO₃-пиридин в среде диметилформамида, осуществлен синтез сульфатов 4 галактоманнанов разного состава (содержание галактозы от 16.4 до 47.5%). Достигнутая степень замещения составила 1.4—1.8. Она не коррелировала с содержанием галактозы в полисахаридах. Установлена зависимость между температурой реакции в интервале 19-60°C и количеством введенных сульфогрупп.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХИТИН-МЕЛАНИНОВОГО И МЕЛАНОПРОТЕИНОВОГО КОМПЛЕКСОВ ИЗ ПОДМОРА ПЧЕЛ

© 2006 г. В.П.Курченко*, Т.А.Кукулянская*, И.И.Азарко*, О.Ю.Зуева**,
Р.Г.Хисматуллин***, В.П.Варламов**

**Белорусский государственный университет, Минск, 220064 e-mail: kurchenko@tut.by*

***Центр "Биоинженерия" РАН, Москва, 117312 e-mail: varlamov@biengi.ac.ru*

****Компания ООО "Тенториум", Пермь, 614065 e-mail: api@tentorium.ru*

Разработана технологическая схема переработки подмора пчел и получения хитин-меланинового и меланопротеинового комплексов. Полученные комплексы биополимеров были исследованы методами абсорбционной спектроскопии, спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии, охарактеризован элементный состав. Показано, что меланинсодержащие продукты переработки подмора пчел характеризуются свойствами, типичными для хитина и меланина животного происхождения. Результаты спектроскопии ЭПР и термического анализа свидетельствуют о разнообразии и сложности структуры полученных продуктов.

СВЯЗЫВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛИСАХАРИДАМИ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА

© 2006 г. Н.И.Крикунова, М.Б.Теренина, Е.Л.Ручкина, Т.А.Мишарина
Институт биохимической физики им.Н.М.Эмануэля РАН, Москва, 119991
e-mail: Tmish@rambler.ru

Методом капиллярной газовой хроматографии изучено связывание ароматических соединений криотекстуратами и суспензией нативного кукурузного крахмала из водных растворов. Найдено, что ацетофенон и бензиловый спирт не связывались криотропным гелем кукурузного крахмала и суспензией нативного крахмала. Обнаружена линейная концентрационная зависимость для альдегидов и нелинейная для фенолэтилового спирта. Наличие бензольного кольца приводило к уменьшению связывания по сравнению с алифатическими соединениями. Тип функциональной группы в ароматических соединениях оказывал основное влияние на степень связывания. Криотекстурат являлся

лучшим сорбентом для ароматических соединений по сравнению с гранулами нативного крахмала.