

АЭРОТОЛЕРАНТНОСТЬ СТРОГО АНАЭРОБНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ: ФАКТОРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА (ОБЗОР)

© 2007 г. А.Л.Брюханов, А.И.Нетрусов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический
факультет, Москва 119991; [e-mail: brjuchanov@mail.ru](mailto:brjuchanov@mail.ru)

В обзоре рассмотрено влияние аэробных условий на строго анаэробные микроорганизмы, относящиеся к различным филогенетическим группам (кlostридии, ацетогенные бактерии, молочнокислые бактерии, бактероиды, сульфатредуцирующие бактерии, метаногенные археи) и в значительной мере различающиеся по степени устойчивости к кислороду. Обсуждается роль аэротолерантности в экологии анаэробов, а также компоненты питательных сред для их культивирования, снижающие токсичные эффекты кислорода, что имеет большое значение для поддержания и хранения многих промышленных культур строго анаэробных микроорганизмов. Описаны физиологические и биохимические факторы, обуславливающие относительную устойчивость многих строго анаэробных микроорганизмов к кислороду и продуктам его неполного восстановления. Особое внимание уделено регуляции ферментов антиокислительной защиты в клетках строгих анаэробов в условиях различных окислительных стрессов (O_2 , $O_2^{\cdot-}$, H_2O_2).

СТАБИЛИЗИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ НА АКТИВНОСТЬ β -ГЛЮКОЗИДАЗЫ

© 2007 г. С.А.Аленькина, В.Р.Жаркова, В.Е.Никитина

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, Саратов, 410049;
[e-mail: ibppm.sgu.ru](mailto:ibppm.sgu.ru)

Показано, что лектины, выделенные с поверхности *Azospirillum brasilense* Sp7 и его мутанта по лектиновой активности *Azospirillum brasilense* Sp7.2.3, способны оказывать стабилизирующее влияние на активность β -глюкозидазы сладкого миндаля при термоинактивации и действии протеолитических ферментов. Различия в эффектах, вызываемых лектинами, отличающимися антигенными свойствами, свидетельствуют о том, что влияние лектинов на каталитическую активность фермента связано не столько с их основным свойством - углеводной специфичностью (она у них одинакова), сколько с конформационными изменениями молекул лектинов, произошедших в процессе мутагенеза. Полученные данные важны при анализе участия лектинов в создании азотфиксирующей ассоциации.

КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИОДЕГРАДАЦИИ АЛИФАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ БАКТЕРИЯМИ *Rhodococcus ruber* И *Rhodococcus erythropolis*

© 2007 г. Д.В.Жуков, В.П.Мурыгина, С.В.Калужный

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет,
Москва, 119992; [e-mail: dimok_zh@mail.ru](mailto:dimok_zh@mail.ru)

Исследовали потребление алифатических углеводородов бактериями *Rhodococcus ruber* Ac-1513-D и *Rhodococcus erythropolis* Ac-1514-D при росте на смеси жидких н-алканов и дизельном топливе. Обнаружили снижение активности штаммов по отношению к

углеводородам дизельного топлива по сравнению с углеводородами использованной смеси жидких парафинов. Выявлены различия в росте штаммов и потреблении ими субстратов, в связи с чем можно предположить, что эти два штамма используют различные механизмы захвата углеводов.

ВАРИАЦИИ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ХЛОРА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ БАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЯ ДИХЛОРМЕТАНА

© 2007 г. А.М.Зякун, Ю.Е.Фирсова, М.Л.Торгонская, Н.В.Доронина, Ю.А.Троценко
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пуцино,
142290; [e-mail: trotsenko@ibpm.pushchino.ru](mailto:trotsenko@ibpm.pushchino.ru)

Изучено фракционирование изотопно разных по хлору молекул дихлорметана (CH_2Cl_2) клетками аэробных метиловых бактерий - деструкторов этого поллютанта *Methylobacterium dichloromethanicum* ДМ4 и *Albibacter methylovorans* ДМ10, бесклеточным экстрактом штамма ДМ4, а также экспрессирующим ген дихлорметандегалогеназы *dcmA* трансконъюгантом *Methylobacterium extorquens* AM1/pME 8220, не растущим на CH_2Cl_2 . Проведено сравнение кинетических показателей фракционирования изотопомеров по хлору дихлорметана при бактериальном дегалогенировании и физической диффузии. С использованием предложенной двухстадийной модели сделан вывод о диффузионном механизме транспорта CH_2Cl_2 в бактериальную клетку.

СРАВНЕНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШТАММОВ *Streptococcus thermophilus*, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

© 2007 г. С.Г.Ботина, М.А.Тренина, Ю.Д.Цыганков, В.В.Суходолец
Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции
промышленных микроорганизмов, Москва, 117545; [e-mail: svetabotina@yahoo.com](mailto:svetabotina@yahoo.com)

Проведен анализ 72 штаммов молочнокислых термофильных стрептококков, выделенных из кисломолочных продуктов, изготовленных в различных регионах России и стран Европы с применением классических микробиологических и молекулярно-биологических методов. Изучены физиолого-биохимические свойства и генетическое разнообразие штаммов *Streptococcus thermophilus* и проведен сравнительный анализ данных о нуклеотидных последовательностях гена 16S рНК. Показано, что все изученные штаммы обнаруживают гомологию проксимальной части гена 16S рНК по отношению друг к другу и к типовому штамму этого вида ATCC19258 на уровне 100%, а по способности ферментации сахаров некоторые штаммы характеризуются свойствами, нетипичными для представителей вида *Streptococcus thermophilus*. На основании полученных данных делается заключение о предпочтительности использования результатов секвенирования гена 16S рНК при идентификации природных изолятов близкородственных видов молочнокислых бактерий и рекомендации использования этого метода для точной видовой идентификации промышленных штаммов бактерий, используемых в приготовлении пищевых продуктов.

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ БАКТЕРИОЦИНОВ, ОБРАЗУЕМЫХ ШТАММАМИ *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

© 2007 г. Л.Г.Стойнова*, Н.С.Егоров*, Г.Б.Фёдорова**, Г.С.Катруха**, А.И.Нетрусов*

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, биологический факультет; Москва, 119992; e-mail: stoyanovamsu@mail.ru

**Научно-исследовательский университет по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф.Гаузе РАМН, Москва

Проведено сравнительное изучение бактериоцинов, образуемых четырьмя штаммами *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*: 729 (природный штамм, выделенный из молока), 1605 (мутант штамма 729), рекомбинантного штамма F-116, полученного методом слияния протопластов двух родственных штаммов 729 и 1605, а также низинообразующего штамма МГУ, полученного адаптивной селекцией. Исследование антимикробного спектра штаммов выявило различия в их действии на разные группы микроорганизмов, а также отличие от коммерческого препарата "Nisaplin" (бактериоцин низин). Разработаны методы выделения и очистки бактериоцинов, выделены и изучены индивидуальные компоненты антибиотических комплексов в хроматографически чистом виде. Проведена идентификация бактериоцинов, образованных разными штаммами *L. lactis* subsp. *lactis*, установлены их различия по биологическим и физико-химическим свойствам. Выделено новое отличающееся от низина высоко эффективное природное соединение широкого спектра антибиотического действия, продуцируемое рекомбинантным штаммом F-116.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКИХ НИТЕЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИ-3-ГИДРОКСИБУТИРАТОМ, СО СТРУКТУРОЙ ЯДРО-ОБОЛОЧКА

© 2007 г. М.Б.Фёдоров*, Г.А.Вихорева*, Н.Р.Кильдеева*, О.Н.Мохова*,
Г.А.Бонарцева**, Л.С.Гальбрайт*

*Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина, Москва, 119071

**Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, 119071; e-mail: office@msta.ac.ru

Для придания хирургическим нитям антимикробной активности на плетеные полиэфирные нити наносили покрытие из поли-3-гидроксibuтирата (ПГБ), содержащее антимикробное вещество фуразолидон (ФЗ). Показано, что пролонгированный эффект действия ФЗ (7-14 сут) достигается двукратным нанесением покрытия в количестве 10% от массы нити, в состав которого входит 2-6% ФЗ. Показана возможность регулирования структуры покрытия и антимикробной активности нитей введением в него других биосовместимых и биodeградируемых полимеров.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ ФЕНОЛОВ ЛАККАЗАМИ С УЧАСТИЕМ 1-ГИДРОКСИБЕНЗОТРИАЗОЛА КАК МЕДИАТОРА

© 2007 г. А.В.Лисов*, З.А.Пожидаева*, Е.В.Степанова**, О.В.Королёва**,
А.А.Леонтьевский*

*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН 142290,
Пушино Московской области; e-mail: ssl206@rambler.ru
**Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, 119071

Изучены реакции очищенной лакказы базидиальных грибов *Cerrena unicolor* и *Trametes* sp. с 2,4,6-трихлорфенолом (2,4,6-ТХФ) и пентахлорфенолом (ПХФ), включая реакции с участием медиатора 1-гидроксибензотриазола. При окислении хлорфенолов лакказой без участия медиатора в качестве первичного продукта трансформации 2,4,6-ТХФ обнаружен 2,6-дихлорбензохинон (2,6-ДХБХ), ПХФ не окислялся. В присутствии медиатора были найдены продукты более глубокой трансформации 2,4,6-ТХФ и ПХФ.

ИЗУЧЕНИЕ СТЕРОИДГИДРОКСИЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ МИЦЕЛИЯ *Curvularia lunata*

© 2007 г. В.В.Ядерец, В.А.Андрюшина, Ю.Э.Бартошевич, А.Г.Домрачева, М.И.Новак,
Т.С.Сыщенко, Н.Е.Войшвилло

Центр “Биоинженерия” РАН, Москва, 117312; e-mail: verayaderetz@yandex.ru

Показано, что мицелий *Curvularia lunata* в конце логарифмической фазы роста проявлял максимальную 11 β -гидроксилазную активность к кортексолону (4-6 г/л), используемому для трансформации в виде микрокристаллической суспензии в фосфатном буфере. Мицелий на более поздней фазе роста гриба отличался повышенной 14 α -гидроксилазной активностью, необходимой для получения 14 α -гидроксиандростендиона. Для устранения побочного 14 α -гидроксилирования, сопровождающего основную трансформацию кортексолонa, исследовали различные способы внесения стероидного субстрата в реакционную среду, использование мицелия различного возраста и концентрации, а также мицелия клонов гриба, резистентных к солям тяжелых металлов (0.35-0.5%). Мицелий гриба, устойчивого к Co^{2+} и Cu^{2+} , отличался слабой гидроксилазной активностью или полным ее отсутствием, а также повышенным содержанием меланина, биосинтез которого интенсифицируется в неблагоприятных условиях. На основании полученных результатов трансформация стероидов изучаемым штаммом *Curvularia lunata* рассматривается как детоксикация чужеродных соединений.

ВЛИЯНИЕ ХИНОЦИТРИНИНОВ ГРИБА *Penicillium citrinum* НА ДЫХАНИЕ ДРОЖЖЕЙ И БАКТЕРИЙ

© 2007 г. А.Ю.Аринбасарова, А.Г.Меденцев, А.Г.Козловский

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН, Пушино,
142290; e-mail: Kozlovski@ibpm.puschino.ru

Изучено влияние хиноцитрининов на дыхательную активность дрожжей *Yarrowia lipolitica* и бактерий *Arthrobacter globiformis*. Установлено, что хиноцитринины способны активировать дыхание нативных клеток дрожжей и бактерий. Исследования на

митохондриях дрожжей показали, что хиноцитринин проявляет разобщающее действие на окислительное фосфорилирование, следствием которого является активация дыхания, снижение дыхательного контроля и уменьшении коэффициента АДФ/О. На интактных митохондриях и нативных клетках *Arthrobacter globiformis* показано, что хиноцитринин снижает мембранный потенциал. По видимому, разобщающее действие является составной частью механизма антибиотического эффекта хиноцитрининов.

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВ Geraniaceae И Rosaceae

© 2007 г. В.С.Никитина, Л.Ю.Кузьмина, А.И.Мелентьев, Г.В.Шендель

Институт биологии Уфимский научный центр РАН, Уфа, 450054; e-mail: nikvalent@mail.ru

Проведено исследование антимикробной активности экстрактов полифенольных соединений, выделенных из растений сем. Geraniaceae (герань кроваво-красная, герань лесная, герань луговая, журавельник цикutowый) и сем. Rosaceae (малина лесная, ежевика сизая, лапчатка прямостоячая), относительно грамположительных и грамотрицательных бактерий родов *Azotobacter*, *Bacillus* и *Pseudomonas*. Показаны видоспецифические особенности бактериостатической активности полифенольных соединений разных семейств и видов, а также установлена зависимость от полярности используемого экстрагента. Выявлена связь бактериостатической активности растительных фенольных соединений с величиной антиоксидантного потенциала. Растения сем. Geraniaceae и сем. Rosaceae перспективны в качестве сырьевого источника полифенольных соединений, обладающих бактерицидным свойством, в том числе и против условно патогенных штаммов *B. cereus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* и *S. aureus*.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ФУРОЛАН НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЗРЕВАЮЩЕГО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

© 2007 г. Н.И.Ненько*, В.К.Плотников***, Н.А.Кузембаева**, В.Н.Гаража*,
Е.В.Суркова*, А.И.Насонов**, Ю.С.Поспелова*, Н.Г.Малюга***

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, 350072

**Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им.

П.П.Лукьяненко, Краснодар, 350012; e-mail: vkpbio@mail.ru

***Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, 350044

Изучали влияние препарата фуролан – (2-фурил-2)-1,3-диоксолан – на степень полиаденилирования мРНК и характер синтеза белков в созревающем зерне ряда сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Показано, что фуролан сортоспецифически стабилизирует мРНК, что обуславливает различную степень ускорения биохимических процессов, происходящих в созревающем зерне. Из исследованных сортов по комплексу изменений нуклеиново-белкового обмена наиболее отзывчивым на обработку фуроланом были сорта Краснодарская 99, Дея и Батько. Не реагировал на обработку фуроланом сорт Крошка. Сортоспецифичность действия препарата фуролан позволяет оптимизировать его практическое применение.

ПРОТЕКТОРНОЕ ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОДНОМ ДЕФИЦИТЕ

© 2007 г. О.Ф.Монахова*, И.И.Чернядьев**

*Институт физиологии растений им. К.А.Тимирязева РАН, Москва, 127276; e-mail: ifr@ippras.ru

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

В условиях нарастающего дефицита воды у молодых проростков и листьев взрослых растений двух сортов пшеницы *Triticum aestivum* L. Мироновская 808 (более устойчивый) и Лютесценс 758 (менее устойчивый к водному стрессу) сравнивали защитное влияние на фотосинтетический аппарат цитокинина 6-бензиламинопурина и обладающих цитокининовой активностью тидиазурона и картолина. На этапе засухи и последующей регидратации препараты картолина оказывали наиболее существенное защитное воздействие, способствуя меньшему снижению интенсивности фотосинтеза, карбоксилирующей активности ключевого фермента углеродного метаболизма – рибулозобисфосфаткарбоксилазы/оксигеназы (КФ 4.1.1.39) и активности НАДФ-глицеральдегидфосфатдегидрогеназы – ферментного комплекса, включающего фосfogлицераткиназу (КФ 2.7.2.3) и глицеральдегидфосфатдегидрогеназу (КФ 1.2.1.13). При этом возрастала величина удельной плотности листа и увеличивалась зерновая продуктивность растений. Негативное влияние водного стресса на фотосинтетический аппарат было сильнее выражено у менее устойчивого сорта Лютесценс 758 и у проростков по сравнению с листьями взрослых растений.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

© 2007 г. К.Э.Яковлева, С.А.Курзеев, Е.В.Степанова, Т.В.Фёдорова, Б.А.Кузнецов, О.В.Королёва

Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, 119017, e-mail: koroleva@inbi.ras.ru

Фенольные кислоты и флавоноиды были охарактеризованы методом циклической вольтамперометрии и по общей антиоксидантной активности в реакции с катион-радикалом АБТС. Определены потенциалы анодного пика ($E_{п.а.}$) для изученных фенольных кислот и флавоноидов и их зависимость от pH. Найдена корреляция величины $E_{п.а.}$ и общей антиоксидантной емкости (ОАЕ) для полифенолов, реакция которых с радикалом АБТС протекает в две стадии. Установлена связь между потенциалом полуволны ($E_{п/2}$) и ОАЕ для электрохимически необратимых соединений. Предложены возможные механизмы реакции окисления веществ фенольной природы на электроде, включающие одно- и двухэлектродное окисление.