

ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА В.Я. БЫХОВСКОГО ПОСВЯЩАЕТСЯ
**МНОЖЕСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ КОРРИНОИДОВ В БИОЛОГИИ
ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ**

© 2003 г. Е. П. Рыжкова (Иордан)

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

[e-mail: eugen@gol.ru](mailto:eugen@gol.ru)

Представлена информация о более чем тридцати известных к 2002 году метаболических процессах и биохимических реакциях прокариотических организмов, которые протекают с участием коррино-идов. Среди них - центральные и специальные, катаболические и анаболические процессы, присущие бактериям и археям различных филогенетических линий и физиологических групп. Особое внимание уделено роли зависимого от корриноидов трансметилирования в ацетогенезе и метаногенезе, а также роли аденозилкобаламина в анаболизме ДНК.

КИНЕТИКА ИНАКТИВАЦИИ КАТАЛАЗЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИЕЙ

© 2003 г. М. В. Потапович, А. Н. Еремин, Д. И. Метелица

Институт биоорганической химии НАН Белоруссии, 220141 Минск

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

При температурах 36-55°C изучены особенности кинетики инактивации каталазы печени быка (КАТ) в буферных растворах (рН 4.0-11.0) при воздействии на нее низкочастотного ультразвука (20.8 кГц) с удельной мощностью 48-62 Вт/см². Инактивация КАТ охарактеризована эффективными константами скорости первого порядка в ⁻¹: $k_{ин}$, $*k_{ин}$, $k_{ин}(уз)$ (константы суммарной, термической и ультразвуковой (УЗ) инактивации). Во всех случаях $k_{ин} > *k_{ин}$. Величины $k_{ин}(уз)$ возрастали с увеличением мощности УЗ в диапазоне 48-62 Вт/см² и сильно зависели от рН среды и начальной концентрации КАТ в растворе (0.4-4.0 нМ), снижаясь с ее увеличением. Все три константы скорости минимальны при рН 6.5-8.0 и существенно возрастали при рН < 6.0 и рН > 9.0. В интервале 36-55°C температурный ход $k_{ин}(уз)$ характеризовался энергией активации $E_{акт} = 19.7$ ккал/моль, в то время как $E_{акт}$ для термоинактивации КАТ составляла 44.2 ккал/моль. БСА и САЧ тормозили УЗ-инактивацию КАТ и полностью останавливали ее при концентрациях белков > 2.5 мкг/мл. Диметилформамид (ловушка радикалов НО) при содержании 10% предотвращал УЗ-инактивацию КАТ, в то время как суммарная и температурная инактивации КАТ возрастали при содержании ДМФ > 3%. Полученные данные свидетельствуют о том, что свободные радикалы, образующиеся в поле УЗ-кавитации, играют главную роль в инактивации КАТ при воздействии на ее растворы низкочастотного ультразвука. Однако эффективность воздействия радикалов на КАТ определяется степенью ассоциации фермента в среде и ее составом.

ИНДУКЦИЯ СИНТЕЗА ЭНДО-1,4-β-КСИЛАНАЗЫ И β-ГАЛАКТОЗИДАЗЫ В ИСХОДНЫХ И РЕКОМБИНАНТНЫХ ШТАММАХ ГРИБА *Penicillium canescens*

© 2003 г. Е. А. Вавилова, Ю. П. Винецкий

Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции
промышленных микроорганизмов, Москва, 113545

[e-mail: vinetski@genetika.ru](mailto:vinetski@genetika.ru)

Исследована индукция синтеза секретируемых ферментов эндо-1,4-β-ксилаказы (КФ.3.2.1.8) и β-галактозидазы (КФ 3.2.1.23) в исходных и рекомбинантных штаммах *Penicillium canescens*. Показано, что у всех штаммов-продуцентов синтез этих ферментов индуцировался арабинозой и продуктом ее катаболизма арабитом. Различие в индукции синтеза эндо-1,4-β-ксилаказы и β-галактозидазы заключалось в зависимости от концентрации индуктора: максимальный синтез β-галактозидазы наблюдался при концентрации арабинозы в среде 1 мМ, ксиланазы при 5-10 мМ. Увеличение числа копий эндо-1,4-β-ксилаказы в мультикопийном штамме подавляло синтез β-галактозидазы, в то время как в мультикопийном штамме - продуценте β-галактозидазы синтез ксиланазы затрагивался в меньшей степени. Показано, что синтез ферментов количественно не зависел от источника углерода (сахара), на котором выращивали мицелий перед внесением в среду с индуктором.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НОВОГО ШТАММА ТРАНСФОРМИРУЮЩИХ СТЕРЕОИДЫ МИКОБАКТЕРИЙ КАК *Mycobacterium neoaurum*

© 2003 г. Н. Е. Войшвилло*, В. А. Андрушина*, Т. С. Савинова*, Т. С. Стыценко*, Н. А. Васильева*, Т. П. Турова**, Т. В. Колганова*, К. Г. Скрыбин*

* Центр "Биоинженерия" РАН, Москва, 119312

** Институт микробиологии РАН, Москва, 119312

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

Исследована возможность использования стерина в качестве единственного источника углерода у 80 штаммов и сообществ углеводородокисляющих бактерий. Штамм бактерий, эффективно трансформирующий индивидуальные стеринны и их смеси, идентифицирован на основании анализа последовательности гена 16S рНК как *Mycobacterium neoaurum*.

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА АЦЕТАТА У ШТАММА *Acinetobacter* sp., РАСТУЩЕГО НА ЭТАНОЛЕ

© 2003 г. Т. П. Пирог, Ю. В. Кузьминская

Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины, Киев, 03143

[e-mail: tapirog@usuft.kiev.ua](mailto:tapirog@usuft.kiev.ua)

Показано, что метаболизм этанола у *Acinetobacter* sp. лимитируется скоростью ассимиляции ацетата - реакцией, катализируемой ацетил-КоА-синтетазой (КФ 6.2.1.1). Исследовалось влияние ионов натрия, калия и магния, продуктов окисления этанола и

ацетальдегида - НАДН и НАДФН, а также пантотеновой кислоты на активность фермента. Ингибиторы ацетил-КоА-синтетазы - ионы натрия, НАДН и НАДФН, активаторы - пантотеновая кислота, ионы калия и магния. Подобраны условия культивирования *Acinetobacter* sp., обеспечивающие одинаковую скорость окисления этанола, ацетальдегида и ацетата в интактных клетках бактерий и позволяющие в три раза повысить активность ацетил-КоА-синтетазы в бесклеточном экстракте. Установлено, что исследования по регуляции активности ацетил-КоА-синтетазы у мутантного штамма *Acinetobacter* sp., не образующего экзополисахариды, могут быть использованы для совершенствования технологии получения полисахарида этаполана на C₂-субстратах.

**КИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КУЛЬТУРЫ ВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ
БАКТЕРИЙ *Ralstonia eutropha* В РЕЖИМЕ БИОСИНТЕЗА
ПОЛИГИДРОКСИБУТИРАТА**

© 2003 г. Т. Г. Волова*, Н. А. Войнов**

* *Институт биофизики СО РАН, Красноярск, 660033* ** *Сибирский государственный
технологический университет МО РФ, Красноярск, 660049*

Исследованы кинетические параметры культуры водородокисляющих бактерий *Ralstonia eutropha* в режиме автотрофного биосинтеза полигидроксибутирата на газовом субстрате. Определены удельная скорость потребления субстрата, физические свойства культуральной среды, коэффициенты тепло- и массоотдачи, позволяющие реализовать управление и оптимизацию процесса в условиях инженерной практики.

**ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ 2,4,6-ТРИНИТРОТОЛУОЛА НА
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МОРФОЛОГИЮ КЛЕТОК *Bacillus subtilis* SK1**

© 2003 г. Б. М. Куриненко, Г. Ю. Яковлева, Н. А. Дениварова, Ю. В. Абреимова
Казанский государственный университет, биофак, НИИ биологии, Казань, 420008,

[e-mail: Boros.Kurinenko@ksu.ru](mailto:Boros.Kurinenko@ksu.ru)

На примере грамположительного штамма *Bacillus subtilis* SK1 впервые установлено, что токсическое действие 2,4,6-тринитротолуола сопровождается уменьшением размеров клеток, увеличением показателя преломления (удельной плотности) и термостабильности культуры. Представленные данные свидетельствуют о том, что определение кинетических параметров роста бактерий, культивируемых в условиях токсического стресса, может привести к некорректным выводам, сделанным на основании измерений оптической плотности.

АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕГРАДАЦИИ ТОЛУОЛА МЕТОДОМ ОБРАЩЕННО-ФАЗНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

© 2003 г. Н. Ф. Зеленкова, М. У. Аринбасаров

*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН, Пуцдино,
Московская область 142290.*

[e-mail: zelen@ibpm.serpukhov.su](mailto:zelen@ibpm.serpukhov.su)

Подобраны условия анализа промежуточных продуктов утилизации толуола микроорганизмами *Pseudomonas putida* методом обращенно-фазной жидкостной хроматографии. Спектр продуктов свидетельствует, что деградация толуола у штамма BS590-P протекает преимущественно через бензоат и катехол с расщеплением последнего по орто-пути, а у штамма BS3701-P окисление толуола осуществляется как по боковой цепи, так и по ароматическому кольцу.

РЕАКТИВИРУЮЩАЯ ДЕЙСТВИЕ ВНЕКЛЕТОЧНОГО БЕЛКОВОГО МЕТАБОЛИТА *Luteococcus japonicus* subsp. *casei* НА КЛЕТКИ, ПОДВЕРГНУТЫЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОМУ СТРЕССУ

© 2003 г. Л. И. Воробьева, Е. Ю. Ходжаев, Г. М. Пономарева, А. Л. Брюханов

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

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

Показано, что белковый экзометаболит, выделенный из культуральной жидкости *Luteococcus japonicus* subsp. *casei*, оказывал реактивирующее действие на клетки, подвергнутые окислительному стрессу в результате их обработки H₂O₂ и паракватом. *L. casei* проявлял высокую устойчивость к указанным окислителям, благодаря высокой активности супероксиддисмутазы и каталазы. Белковый экзометаболит проявлял универсальность действия, участвуя в реактивации клеток, подвергаемых УФ-облучению, термоинактивации и окислительному стрессу, однако реактивирующий эффект в последнем случае значительно ниже, чем в первых двух. Обсуждаются причины различия в уровне реактивирующего эффекта.

ЗАВИСИМОСТЬ СОСТАВА АВЕРМЕКТИНОВОГО КОМПЛЕКСА *Streptomyces* *avermitilis* ОТ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В СРЕДЕ

© 2003 г. В. А. Миронов**, А. В. Сергеева*, А. В. Гаврилина**, В. Н. Даниленко*

* *Государственный научно-исследовательский институт биосинтеза белковых веществ,
Москва, 109004, e-mail: valerid@rutenia.ru;*

** *Научно-исследовательский центр биотехнологии антибиотиков "БИОАН", Москва,
109004,*

[e-mail: valerid@rutenia.ru](mailto:valerid@rutenia.ru)

Исследовано распределение компонентов авермектинового комплекса, образуемого *Streptomyces avermitilis*, в зависимости от концентрации глюкозы в среде и мутации

устойчивости к О-метилтреонину - аналогу изолейцина. Установлено, что лимитирование по глюкозе ведет к повышению доли компонентов *A* и *a* и уменьшению доли компонентов *I* в комплексе. Мутация устойчивости к О-метилтреонину вызывает увеличение доли компонентов *a* и снижение доли компонентов *I* в комплексе. Степень распределения компонентов *a* и *b* по фракциям компонентов *I* и *2* постоянна: компоненты *a* и *b* распределяются по фракциям *У* и *2* в соотношении 1 : 1 и 2 : 1, соответственно. Обсуждается связь изменений в композиции авермектинового комплекса с изменениями в углеводном обмене продуцента, обусловленными доступностью источника углерода.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ АЗОТА И УГЛЕРОДА НА БИОСИНТЕЗ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ У КУЛЬТУРЫ *Aspergillus awamori* 21/96

© 2003 г. Р. К. Блиева, Ж. Е. Сафуани, Ж. А. Искакбаева

Институт микробиологии и вирусологии Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, 480100

[e-mail: vberesin@nursat.kz](mailto:vberesin@nursat.kz)

Изучено влияние источников азотного и углеродного питания на биосинтез протеолитических ферментов у отобранной культуры *Aspergillus awamori* 21/96. Установлено, что биосинтез протеолитических ферментов этой культурой осуществляется конститутивно. Белковые субстраты не индуцировали синтез исследуемых ферментов на фоне минеральных источников азота. Показано, что оптимальным источником азота является казеин, а углерода - крахмал и дульцит, которые увеличивают биосинтез ферментов в 1.7 и 8 раз соответственно. При выращивании на крахмале удельная активность клеток повышалась относительно контроля в 18 раз.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИНДОЛСОДЕРЖАЩИХ АЛКАЛОИДОВ СРЕДИ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ РОДА *Aspergillus*

© 2003 г. Н. Г. Винокурова, И. И. Хмельницкая, Б. П. Баскунов, М. У. Аринбасаров

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пушкино, Московская область 142290

[e-mail: arin@ibpm.serpukhov.su](mailto:arin@ibpm.serpukhov.su)

Изучали распространение индолсодержащих алкалоидов среди вторичных метаболитов грибов рода *Aspergillus*, выделенных из почв различных регионов страны. Исследовано образование алкалоидов у 102 изолятов, принадлежащих видам: *A. niger*, *A. phoenicis*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. versicolor*, *A. ustus*, *A. clavatus* и *A. ochraceus*. Из клавиновых алкалоидов обнаружен лишь фумигаклавин Б у представителей вида *A. fumigatus*. - Циклопиазоновая кислота широко представлена среди изолятов *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. versicolor*, *A. phoenicis* и *A. clavatus*. Индолсодержащие дикетопиперазиновые алкалоиды обнаружены среди изолятов *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. clavatus* и *A. ochraceus*. У изолятов *A. ustus* и *A. niger* индолсодержащих метаболитов не выявлено.

ОБРАЗОВАНИЕ ФУМОНИЗИНОВ ШТАММАМИ *Fusarium moniliforme*, ВЫДЕЛЕННЫМИ ИЗ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

© 2003 г. Л. С. Львова**, И. Б. Седова*, О. И. Кизленко**, В. А. Тутьельян*
* Научно-исследовательский институт питания РАМН, Москва, 109240
** Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки РАСХН, Москва, 127434

Fusarium moniliforme - преобладающий вид фузариев в микофлоре зерна кукурузы, культивируемой на Северном Кавказе (95% изолятов фузариев). 85 штаммов *F. moniliforme* были выращены на зерновом субстрате и протестированы с помощью метода конкурентного твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) для определения фумонизинов ($V_1 + V_2 + V_3$). Все штаммы обладали способностью к синтезу фумонизинов, интенсивность которого колебалась в пределах 0.95-32500 мг/кг. Штаммы, полученные из Краснодарского края, продуцировали наиболее высокие уровни фумонизинов, в среднем 5490 мг/кг. Штаммы *F. moniliforme* были разделены по морфологическим признакам на 3 типа. Типы достоверно различались по способности продуцировать фумонизины. Штаммы, отнесенные к мицелиальному типу I, были наиболее токсигенны, к пионнотальному типу III - наименее активны. Штаммы спородохиального типа II занимали промежуточное положение. Средние уровни накопления фумонизинов для типов были следующие: тип I - 7460, II - 1150, III - 227 мг/кг.

ИММУНОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПОНТАННЫХ КОНЬЮГАТОВ АФЛАТОКСИНОВ С БЫЧЬИМ СЫВОРОТОЧНЫМ АЛЬБУМИНОМ

© 2003 г. А. А. Буркин, Г. П. Кононенко, Н. А. Соболева
Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии РАСХН, Москва, 123022;
[e-mail: vniivsge@cnt.ru](mailto:vniivsge@cnt.ru)

Установлено, что продукты самопроизвольного конъюгирования афлатоксинов B_1 G_1 и G_2 с бычьим сывороточным альбумином (БСА) способны взаимодействовать с антителами к афлатоксинам и обеспечивать торможение связывания антител при иммобилизации на твердой фазе. Получены антисыворотки к БСА-АВ₁, БСА-АГ₁ и БСА-АГ₂, изучена их специфичность и обсуждается механизм спонтанного связывания афлатоксинов с белками.

ВЛИЯНИЕ АМБИОЛА И 2-ХЛОРЭТИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ФИТОГОРМОНОВ В ЛИСТЬЯХ И КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

© 2003 г. И. Г. Кириллова*, А. С. Евсюнина**, Т. И. Пузина*, Н. П. Кораблева**
* Орловский государственный университет, Орел, 302026
** Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071
[e-mail: evsyunina@inbi.ras.ru](mailto:evsyunina@inbi.ras.ru)

Изучено влияние амбиола и 2-хлорэтилфосфоновой кислоты (2-ХЭФК) на содержание и соотношение фитогормонов, интенсивность фотосинтеза и процесса фотофосфорилирования, содержание сахарозы и крахмала в клубнях, а также продуктивность растений картофеля *Solanum tuberosum* L. Установлено, что антиоксидант

амбиол повышал соотношение индолилуксусная кислота/абсцизо-вая кислота (ИУК/АБК), зеатин (З) + зеатинрибозид (ЗР)/АБК как за счет увеличения содержания ауксинов и цитокининов, так и снижения АБК. Показано, что, в отличие от амбиола, 2-ХЭФК повышала уровень АБК. Этот эффект наиболее выражен в клубнях. Под влиянием амбиола усиливалась интенсивность фотосинтеза и нециклического фотофосфорилирования изолированных хлоро-пластов листьев. Обсуждается взаимосвязь этого явления с накоплением ауксинов и цитокининов, а также изменением гормонального баланса в клубнях под влиянием амбиола и 2-ХЭФК с углеводным обменом и продуктивностью.

СВЯЗЫВАНИЕ АЛИФАТИЧЕСКИХ АЛЬДЕГИДОВ ПОЛИСАХАРИДАМИ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА

© 2003 г. М. Б. Теренина, Н. И. Крикунова, И. Б. Медведева, Т. А. Мишарина
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 119991, Москва
[e-mail: Tmish@rambler.ru](mailto:Tmish@rambler.ru)

Методом капиллярной газовой хроматографии изучено связывание криотекстуратами кукурузного крахмала из водных растворов индивидуальных алифатических насыщенных и ненасыщенных альдегидов С₆-С₁₀ и их смесей. Показано, что количество сорбированных криотекстуратом веществ линейно зависело от концентрации альдегидов в исходном геле. Большая часть соединений связывалась криотекстуратом необратимо. Альдегиды с меньшей молекулярной массой лучше сорбировались криотекстуратом, чем гранулами нативного крахмала. ИК-спектральные данные показали уменьшение конформационной подвижности одорантов при их связывании с полисахаридами крахмала. Вид изотерм связывания альдегидов зависел от степени их сорбции и свидетельствовал о реализации нескольких механизмов связывания. Сорбция альдегидов полисахаридами осуществлялась преимущественно за счет гидрофобных кооперативных взаимодействий с образованием супрамолекулярных ассоциатов.

НОВЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ФЛАВОЦИТОХРОМА b_2 НА ЭЛЕКТРОФОРЕГРАММАХ

© 2003 г. Г. З. Гайда, С. Я. Стельмашук, О. В. Смуток, М. В. Гончар
Институт биологии клетки НАН Украины, 79005 г. Львов, Украина
[e-mail: gonchar@biochem.Lviv.ua](mailto:gonchar@biochem.Lviv.ua)

Предложен новый метод обнаружения активности L-лактат-феррицитохром с оксидоредуктазы (КФ 1.1.2.3, ФЦ b_2) на электрофореграммах, основанный на взаимодействии генерируемого в ходе ферментативной реакции ферроцианида с ионами железа(III) с образованием интенсивно окрашенной нерастворимой берлинской лазури. Преимуществом разработанного метода является высокая чувствительность обнаружения фермента (ниже 0.005 ед. активности) в удобном временном режиме и стабильность окраски электрофореграммы. Метод может использоваться для оценки уровня активности фермента в бесклеточных экстрактах при отборе продуцентов фермента, при наблюдении за ходом хроматографической очистки белка, а также в других случаях, связанных с оценкой активности флавоцитохрома b_2 (ФЦ b_2).