

ИНГИБИТОРЫ ПРОТЕИНАЗ И ИХ ФУНКЦИИ У РАСТЕНИЙ (ОБЗОР)

© 2005 г. В. В. Мосолов, Т. А. Валуева

Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071, e-mail: valueva@inbi.ras.ru

Рассмотрены распространение, классификация и свойства белков растений, обладающих активностью ингибиторов протеиназ. Проанализированы имеющиеся в литературе данные, касающиеся их вероятных физиологических функций.

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СИНТЕЗ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОГО КОМПЛЕКСА ПОИАНИЛИНА И ПОЛИ(2-АКРИЛАМИДО-2-МЕТИЛ-1-ПРОПАНСУЛЬФО-КИСЛОТЫ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРОКСИДАЗЫ ПАЛЬМЫ И ЕГО СВОЙСТВА

© 2005 г. Ю. М. Мажуго*, А. В. Карамышев**, С. В. Шлеев*, И. Ю. Сахаров**, А. И. Ярополов*

* *Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071; e-mail: yaropolov@inbi.ras.ru*

***Химический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, Москва 119992; e-mail: sakharov@enz.chem.msu.ru*

Предложен ферментативный метод получения электропроводного полиэлектролитного комплекса полианилина (ПАНИ) и поли(2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфонокислоты) (ПАМПС). В качестве биокатализатора была использована кислотостабильная пероксидаза (КФ 1.11.1.7) из листьев Королевской пальмы (*Roystonea regia* L.), что позволило осуществить окислительную полимеризацию анилина при pH 2.8. Оптимизированы условия синтеза ПАНИ. Были исследованы спектральные и электрохимические свойства полученных образцов наночастиц полиэлектролитных комплексов ПАНИ/ПАМПС при различных значениях pH растворов и показано резкое изменение их свойств при изменении pH.

АКТИВНОСТЬ БЕЛКОВОГО ИНГИБИТОРА ПОЛИГАЛАКТУРОНАЗЫ ПЛОДОВ БАНАНА

© 2005 г. Е. А. Буланцева*, Нгуен Тьен Тханг**, Н. Л. Буза*, А. А. Криницына*, М. А. Проценко*

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

e-mail: protsenko@inbi.ras.ru

***Институт тропической биологии, Национальный центр естественных наук и технологий, Вьетнам, Хо Ши Мин*

В плодах банана (*Musa acuminata* L.) сортов Кавендиш и Королевский обнаружена активность фермента полигалактураназы (ПГ), а также его белкового ингибитора, который действовал на ПГ фитопатогенных грибов *Verticillium dahliae* и *Gloeosporium musarum*. На ПГ из плодов банана оказывали ингибирующее действие препараты белкового ингибитора как из бананов, так и из клубней картофеля (*Solanum tuberosum* L.) и из плодов перца (*Capsicum annuum* L.).

СВОЙСТВА НИТРАТРЕДУКТАЗЫ ГРИБА *FUSARIUM OXYSPORUM* 11dn1, ВЫРАЩЕННОГО В АЭРОБНЫХ И АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ

© 2005 г. Е. В. Морозкина*, А. В. Кураков**, А. Н. Носиков*, Е. В. Сапова**,
Н. П. Львов*

*Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071; [e-mail: Chicelena@pisem.net](mailto:Chicelena@pisem.net)

**Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова. Москва, 119992

Изучено образование нитратредуктазы у 15 видов микроскопических грибов при их выращивании на среде с нитратом. В качестве объекта исследования выбран гриб *Fusarium oxysporum* 11dn1, поскольку он образовывал в качестве конечного продукта денитрификации закись азота, кроме того у него наблюдалось резкое увеличение активности нитратредуктазы при переходе от аэробных условий выращивания к анаэробным. Изучение свойств нитратредуктаз из мицелия *F. oxysporum* 11dn1, выращенного в аэробных и анаэробных условиях, показало, что они относятся к классу молибденсодержащих нитратредуктаз. Ферменты различались по молекулярной массе, оптимуму температуры и другим свойствам. Нитратредуктаза из аэробно выращенного мицелия относится к классу ассимиляторных ферментов, тогда как нитратредуктаза из анаэробно выращенного мицелия - к классу диссимиляторных ферментов. Показано, что увеличение активности диссимиляторной нитратредуктазы в анаэробных условиях связано с синтезом фермента *de novo*.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПУТЕЙ УТИЛИЗАЦИИ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ КОНСОРЦИУМАМИ МИКРООРГАНИЗМОВ

© 2005 г. В. Г. Хоменков, А. Б. Шевелев, В. Г. Жуков, А. Е. Курлович, Н. А. Загустина,
В. О. Попов

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

[e-mail: vhomekov@inbi.ras.ru](mailto:vhomenkov@inbi.ras.ru)

Проведено ПЦР-клонирование генов катехол-1,2- и 2,3-диоксигеназ - ключевых ферментов орто- и мета-путей утилизации ароматических углеводов из микробных консорциумов, утилизирующих в условиях лабораторных мини-реакторов следующие летучие органические соединения: толуол, стирол, этилбензол, о-ксилол, м-ксилол и нафталин. Показано наличие генов обоих путей в консорциуме, утилизирующем м-ксилол, только генов орто-пути в консорциумах, утилизирующих о-ксилол, стирол и этилбензол, и только мета-пути в консорциумах, утилизирующих нафталин и толуол. Клонированные гены орто-пути (C12O) из консорциумов, утилизирующих стирол и этилбензол, были сходны с аналогичными генами, локализованными на плазмиде *pND6* из *Pseudomonas putida*, гены орто-пути из консорциумов, утилизирующих о-ксилол и м-ксилол, с генами хромосомной локализации из *P. putida*. Гены мета-пути (C23O) из консорциумов, утилизирующих толуол и нафталин, были близки к аналогичным генам, ранее локализованным на плаزمиде *pWWO* и *pTOL*.

ДНК-ТЕХНОЛОГИИ, ВЫЯВЛЯЮЩИЕ SNP'S, В РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ПРИКЛАДНОЙ БИОХИМИИ

© 2005 г. И. Н. Крахмалева*, С. С. Шишкин*, Н. И. Шаховская**, Е. Б. Столярова*, А. Г. Плугов***, А. И. Князев*, В. Г. Хоменков*, А. Б. Шевелев*, Н. Н. Чернов***

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

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

***Московская областная детская психоневрологическая больница, 127486, Москва*

****Российский университет Дружбы народов, Москва, 117198*

С помощью современных ДНК-технологий при анализе образцов ДНК в специально собранных коллекциях изучена гетерозиготность по генам *CANP3*, *ACTN3* и *GHR*. При этом у пяти лиц с гетерозиготностью гена *CANP3* идентифицирована новая динуклеотидная делеция (AC) в начале экзона 21. По результатам анализа полиморфизма (1747 C→T) в гене *ACTN3* показана положительная ассоциация аллеля C со способностью к высокой мышечной работоспособности, а изучение (с помощью полимеразной цепной реакции в реальном времени) SNP 1630(A→C) в гене *GHR* дало основание предполагать вероятность отрицательной ассоциации аллеля C данного SNP со способностью к высокой мышечной работоспособности.

R-ФИКОЭРИТРИН КАК ПРИРОДНЫЙ ЛИГАНД ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ ИОНОВ КАДМИЯ И ТУННЕЛЬНАЯ МАТРИЦА ДЛЯ СИНТЕЗА НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФИДА КАДМИЯ

© 2005 г. О. Д. Бекасова*, А. А. Бреховских*, Г. Д. Брыкина**, В. Т. Дубинчук***, В. С. Мочалова**, А. С. Котельников*

**Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071; e-mail: bekasova@bk.ru*

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

**** Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского, Москва, 119017*

Методом ион-селективной потенциометрии показано, что молекула R-фикоэритрина в форме гексамера связывает от 20 до 4000 ионов кадмия в зависимости от концентрации Cd^{2+} в среде. Ионы кадмия, связанные с R-фикоэритрином, становятся центрами кристаллизации сульфида кадмия в присутствии ионов сульфида. На основании данных спектрального анализа, электронной микроскопии и капиллярного электрофореза сделан вывод, что частицы представляют собой гетероагрегаты размером 3.2 x 6 нм. Совпадение размера частиц с размером туннельного отверстия в центре фикоэритрина, а также сходство электрофореграмм свободного R-фикоэритрина и в комплексе с CdS свидетельствуют, что наиболее вероятным местом синтеза наночастиц являются туннельные пространства, ограничивающие разрастание наночастиц. Свойства наночастиц поддаются модификации путем изменения температуры, pH и т.д. Сделан вывод о возможности использования R-фикоэритрина для детоксикации ионов кадмия и в качестве матрицы для синтеза вытянутых наночастиц CdS.

УСТОЙЧИВОСТЬ 5,10-МЕТЕНИЛТЕТРАГИДРОФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ К ДЕЙСТВИЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

© 2005 г. Т. А. Телегина, Т. А. Людникова, Ю. Л. Земскова, Е. А. Свиридов,
М. С. Крицкий

Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва, 119071; e-mail: mkritsky@inbi.ras.ru

При УФ-облучении (λ 300-390 нм, 240 Вт/м², 30 мин) водных растворов 5,10-метенилтетрагидрофолиевой кислоты (МТГФ) аэрация тормозила процесс фотолиза по сравнению с деаэрированными растворами. В присутствии кислорода интенсивность фотолиза зависела от ионной силы применяемого буфера, но не превышала 6% от исходного количества МТГФ. Фотолиз МТГФ сопровождался раскрытием имидазолинового кольца, дегидрированием тетрагидроптеринового кольца и отщеплением п-аминобензоилглутаминового остатка. На примере модельного соединения 6,7-диметилтетрагидроптерина показано, что протонирование восстановленного птеринового гетероцикла повышало его устойчивость к окислению, причем УФ-облучение не стимулировало этот процесс. Стабилизирующий эффект протонирования птеринового компонента наряду с наличием в молекуле положительно заряженной имидазолиновой структуры рассматриваются как факторы, препятствующие окислению и фотолизу МТГФ и способствовавшие отбору молекул МТГФ на роль фотосенсора в светочувствительных белках.

ИЗУЧЕНИЕ ГАЛАКТОГЛЮКОМАННАНОВ ИЗ СЕМЯН *Cercis canadensis* L.

© 2005 г. В.Н. М. Местечкина, А. В. Егоров, О. В. Анулов, В. Д. Щербухин

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

e-mail: vds@inbi.ras.ru

Галактоглюкоманнаны выделены избирательным осаждением из водного и щелочного экстракта эндосперма и кожуры семян багрянника канадского *Cercis canadensis* (сем. бобовых). Их моносакхаридный состав – Манн : Галл : Глю 10.4:0.9:1 (из эндосперма) и 4.5 : 0.9 : 1 (из кожуры). Идентичность ИК-спектров обоих полисахаридов свидетельствовала об общности их структуры. С помощью ¹³C-ЯМР спектроскопии изучено строение галактоглюкоманнана эндосперма: макромолекула имеет основную цепь из 1.4 связанных остатков β-D-манно- и β-D-глюкопиранозы. Единичные остатки α-D-галактопиранозы замещают часть маннозных остатков цепи в положении С-6. Галактоглюкоманнаны локализованы в различных частях семени и могут обладать разными функциями.

УЛЬТРАМОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АМБИОЛА НА ПЛАСТИДНЫЙ АППАРАТ КЛЕТОК АПИКАЛЬНЫХ МЕРИСТЕМ КЛУБНЕЙ ИСХОДНЫХ И ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ

© 2005 г. Т. А. Платонова*, А. С. Евсюнина*, С. В. Беликов**, Н. П. Кораблева*

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

e-mail: Platonova@inbi.ras.ru

***Московский авиационный институт, Москва, 125993*

Проведено сравнительное ультраморфометрическое изучение пластидного аппарата клеток апикальных меристем клубней исходных и трансформированных по гену дефензина

(трансгенных) растений картофеля *Solanum tuberosum* L. в норме и под действием антиоксиданта амбиола. Не выявлено различий в числе и размерах пластид между клетками клубней исходных и трансгенных растений картофеля в норме; отмечены лишь некоторые количественные различия в развитии отдельных ультраструктурных признаков пластид. Под действием амбиола наблюдалось усиление дифференцировки внутренней мембранной системы пластидного аппарата, особенно, трубчатого мембранного комплекса в клетках исходных и трансгенных растений. Отмечены различия в ответной реакции пластидного аппарата клеток исходных и трансгенных растений на действие амбиола по размерам пластид и развитию отдельных внутрипластидных структур. Результаты согласуются с ранее полученными данными о различной реакции митохондриального аппарата клеток исходных и трансгенных растений на действие амбиола.

РОЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РЕГУЛЯЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ИНДОЛЬНЫХ АЛКАЛОИДОВ *Catharanthus roseus* L.

© 2005 г. М. Я. Ловкова*, Г. Н. Бузук**, С. М. Соколова***, Л. Н. Бузук**

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

**Витебский медицинский университет, Витебск, 210026, Белоруссия;

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

***Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина, РАН, Москва, 127276 [e-mail: gbs@aix.ru](mailto:gbs@aix.ru)

С использованием в качестве модельной системы проростков катарантуса розового (*Catharanthus roseus* L.) изучено влияние на биосинтез и накопление индольных алкалоидов возрастающих концентраций элементов (Co, Ni, Zn, W, Mn, Cr, B, Mo, Fe и V), природных и синтетических ауксинов, цитокинина и гиббереллина. Установлены основные типы зависимости эффекта исследованных физиологически активных соединений от их концентрации. Частично расшифрован механизм действия Zn и ауксина на этот процесс. Выявлена различная локализация действия указанных соединений на биосинтез мономерных индольных алкалоидов - катарантина и виндолина.

АДАПТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ ФУРОСТАНОЛОВЫХ ГЛИКОЗИДОВ *Dioscorea deltoidea* Wall НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ РАСТЕНИЙ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ БИОТИЧЕСКОГО СТРЕССА

© 2005 г. И. С. Васильева*, С. А. Ванюшкин*, С. В. Зиновьева**, Ж. В. Удалова**, Л. А. Волкова***, А. М. Носов***, В. А. Пасешниченко*

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

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

** Институт паразитологии РАН, Москва, 119071

***Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Москва, 127276

Изучено влияние фуростаноловых гликозидов (ФГ) культуры клеток *Dioscorea deltoidea* Wall на окислительные процессы растений томатов, зараженных галловой нематодой

Meloidogyne incognita Kofoid et White. Было показано, что ФГ вызывают в растениях неспецифическую защитную реакцию. При воздействии их на мембраны клетки наблюдается перестройка в молекулах непредельных жирных кислот с образованием конъюгированных диенов, что делает молекулы кислоты термодинамически более устойчивыми в условиях стресса. Изучение динамики активности пероксидаз интактных или зараженных нематодой растений, обработанных ФГ, показало, что защитное действие гваяколзависимой пероксидазы проявляется в течение более длительного периода, чем бензидинзависимой пероксидазы.

**СВОБОДНАЯ И КОНЪЮГИРОВАННЫЕ ФОРМЫ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ:
СОДЕРЖАНИЕ И РОЛЬ В КАРТОФЕЛЕ**

© 2005 г. Я. С. Панина, Н. И. Васюкова, О. Л. Озерецковская
Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Москва, 119071;
[e-mail:ozeretkovskaya@inbi.ras.ru](mailto:ozeretkovskaya@inbi.ras.ru)

При инфицировании тканей клубней картофеля (*Solanum tuberosum* L.) несовместимой расой возбудителя фитофтороза и при обработке элиситором (хитозаном) имел место гидролиз связанных форм салициловой кислоты и накопление ее свободной формы. Инфицирование клубней совместимой расой патогена и обработка супрессором (ламинарином) приводили к снижению степени гидролиза связанных форм салициловой кислоты, и накопление ее свободной формы также снижалось.