

УДК 576.8.095.38:851.155

**ЭВОЛЮЦИЯ ПОЛЕЗНЫХ ДЛЯ РАСТЕНИЙ ПРИЗНАКОВ У
АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И
КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМ МЕЖВИДОВОГО АЛЬТРУИЗМА (ОБЗОР)**

© 2015 г. Н. А. Проворов* **, Н. И. Воробьев*

**Всероссийский научноисследовательский институт сельскохозяйственной
микробиологии, Санкт-Петербург, 196608*

***Международный научный центр “Биотехнологии третьего тысячелетия,
Университет ИТМО”, Санкт-Петербург, 191002
e-mail: provorov@newmail.ru*

Поступила в редакцию 21.10.2014 г.

В обзоре рассмотрены литературные и собственные данные об N₂-фиксирующих бактериях, которые вступают в симбиоз с растениями и являются удобной моделью для изучения эволюции межвидового (микросимбионты → хозяева) альтруизма. Он представлен как глубоко реорганизованный внутривидовой альтруизм, осуществляемый в клональной популяции ризобий (бактероиды → недифференцированные бактерии) под контролем родственного отбора, индуцируемого растениями-хозяевами. Анализ этой модели показал возможность конструирования хозяйственно-ценных штаммов ризобий, у которых высокая N₂-фиксирующая активность сочетается с пониженной выживаемостью вне растений.

DOI: 10.7868/S0555109915040145

УДК 66.061.34+579.66

**ПОЛУЧЕНИЕ МЕДИ И НИКЕЛЯ ИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С
ПРИМЕНЕНИЕМ АЦИДОФИЛЬНЫХ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

© 2015 г. Н. В. Фомченко, М. И. Муравьев

*Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, Москва, 117312
e-mail: natalya.fomchenko@gmail.com*

Поступила в редакцию 01.12.2014 г.

Приведены результаты исследования выщелачивания меди, никеля, кобальта из шлака металлургического производства сернокислыми растворами трехвалентного железа, полученными при окислении ионов двухвалентного железа ассоциациями ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов. При этом извлечение меди в раствор достигало 91.2%, никеля – 74.9%, кобальта – 90.1%. Из полученного раствора медь была выделена цементацией, а никель в виде сульфата, из которого он может быть извлечен электролизом. Полученный после выщелачивания раствор может быть полностью биорегенерирован ассоциацией микроорганизмов.

DOI: 10.7868/S0555109915040078

УДК 629.114:576.8

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МИКРОБНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФРАКЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ: ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

© 2015 г. А. А. Никитина*, М. В. Кевбрина**, А. Ю. Каллистова*, В. К. Некрасова*, Ю. В. Литти*, А. Н. Ножевникова*

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

**АО "Мосводоканал", Москва, 105005

e-mail: nikitina.anna.1989@mail.ru

Поступила в редакцию 25.07.2014 г.

Исследованы способы интенсификации анаэробного микробного разложения органической фракции твердых бытовых отходов (ТБО) на полигоне ТБО и в анаэробных реакторах. Установлено, что для инициации и стабилизации процесса анаэробной ферментации органических отходов в лабораторных биореакторах при 20 и 50°C в качестве инокулята предпочтительно использовать смесь активированной суспензии грунта анаэробной зоны полигона ТБО и сброженного в метантенке осадка сточных вод. В полевых условиях показана стимуляция метаногенеза при внесении сброженного осадка сточных вод непосредственно в верхний слой анаэробной зоны полигона ТБО. Исследование метанового сбраживания концентрированных пищевых отходов с примесью избыточного активного ила в лабораторных условиях в термофильном режиме (50°C) показало, что основной проблемой на первом этапе процесса было закисление сбраживаемой смеси за счет накопления летучих жирных кислот. Показано, что для стабильной работы биореактора в термофильном режиме количество инокулята при пуске должно составлять не менее 30%, а лучше 50%, в расчете на суммарное органическое вещество. Резкое снижение температуры ферментации с 50 до 20°C не приводило к остановке метаногенеза, т.к. термофильно сброженная биомасса содержала как термофильных, так и мезофильных метаногенов.

DOI: 10.7868/S0555109915040121

УДК 664.3

A NOVEL OLEAGINOUS YEAST STRAIN WITH HIGH LIPID PRODUCTIVITY AND ITS APPLICATION TO ALTERNATIVE BIODIESEL PRODUCTION

© 2015 г. А. Areesirisuk*, C. H. Chiu**, T. B. Yen*, C. H. Liu***, and J. H. Guo**

*Department of Tropical Agriculture and International Cooperation, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, 91201 Taiwan

**Department of Food Science, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, 91201 Taiwan

***Department of Aquaculture, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, 91201 Taiwan

e-mail: jhguo@mail.npust.edu.tw

Received November 07, 2014

Five lipid-producing yeast strains, CHC08, CHC11, CHC28, CHC34, and CHC35, were revealed by Sudan Black B staining to contain lipid droplets within cells. Molecular analysis demonstrated that they were 2 strains of *Candida parapsilosis*, *Pseudozyma parantarctica*, *Pichia manshurica*, and *Pichia occidentalis*. Following batch fermentation, *P. parantarctica* CHC28 was found to have the highest biomass concentration, total lipids and lipid content levels. The major fatty acids in the lipids of this yeast strain were C16 and C18. Predictions of the properties of yeast biodiesel using linear equations resulted in values similar to biodiesel made from plant oils. Preliminary production of yeast biodiesel from *P. parantarctica* CHC28

was accomplished through esterification and transesterification reactions. It was found that yeast lipids with high acid value are easily converted to biodiesel at an approximately 90% yield. Therefore, it is possible to use crude lipids as alternative raw materials for biodiesel production.
DOI: 10.7868/S0555109915030034

УДК 577.332.23:539.199

ОБЩАЯ ПЕРОКСИДАЗНАЯ И КАТАЛАЗНАЯ АКТИВНОСТИ СВЕЯЩИХСЯ БАЗИДИОМИЦЕТОВ *Armillaria borealis* И *Neonothopanus nambi* В СРАВНЕНИИ С УРОВНЕМ СВЕТОВОЙ ЭМИССИИ

© 2015 г. О. А. Могильная, Н. О. Ронжин, С. Е. Медведева, В. С. Бондарь

Институт биофизики СО РАН, Красноярск, 660036

e-mail: ol_mog@mail.ru

Поступила в редакцию 25.11.2014 г.

Проведено сравнение пероксидазной и каталазной активностей мицелия светящихся базидиомицетов *Armillaria borealis* и *Neonothopanus nambi* в нормальных и в стрессовых условиях. В условиях стресса наблюдали повышение уровня свечения, а также увеличение активности пероксидазы и каталазы. При этом в экстрактах мицелия *A. borealis* активность пероксидазы оказалась почти на полтора порядка ниже, а каталазы – более чем на два порядка выше по сравнению с мицелием *N. nambi*. Можно предположить, что различие между яркосветящимся и тусклым мицелием *N. nambi* определяется содержанием H₂O₂ или других перекисных соединений.

DOI: 10.7868/S055510991504011X

УДК 577.15,663.15,663.81,664.121

СОЗДАНИЕ ПРОДУЦЕНТОВ ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИХ И ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ГРИБА *Penicillium verruculosum*

© 2015 г. Е. В. Бушина*, Е. А. Рубцова*, А. М. Рожкова*, О. А. Сеницына**, А. В. Кошелев***, В. Ю. Матыс***, В. А. Немашкалов***, А. П. Сеницын** **

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

e-mail: inbi@inbi.ras.ru

**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, 119991

***Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пушкино Московской обл. 142290

e-mail: rta@ibpm.pushchino.ru

Поступила в редакцию 15.01.2015 г.

На основе гриба *Penicillium verruculosum* созданы штаммы, комплекс внеклеточных ферментов которых содержит как целлюлолитические ферменты этого гриба, так и гетерологичные пектинлиазу А из *P. canescens* и эндо-1,4- α -полигалактуроназу из *Aspergillus niger*. Активность эндо-полигалактуроназы ферментных препаратов, полученных из культуральной жидкости штаммов-продуцентов, достигала 46–53 ед./мг белка, а пектинлиазы – 1.3–2.3 ед./мг. Оптимумы температуры и рН рекомбинантных пектинлиазы и эндо-полигалактуроназы соответствовали описанным в литературе для этих ферментов. Содержание гетерологичной эндо-полигалактуроназы в исследованных ферментных препаратах составило 4–5% от общего белка, пектинлиазы – 23%. Выход восстанавливающих сахаров при гидролизе отходов переработки сахарной свеклы и яблок наиболее эффективным ферментным препаратом составил 41 и 71 г/л, что соответствовало степени конверсии полисахаридов 49 и 65%. Основным продуктом гидролиза отходов переработки сахарной свеклы и яблок была глюкоза.

DOI: 10.7868/S0555109915040042

УДК 577.15:581.1

РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ *Arabidopsis thaliana*, ДЕФЕКТНЫХ ПО ЖАСМОНАТНОМУ СИГНАЛИНГУ, НА СОЛЕВОЙ СТРЕСС

© 2015 г. Т. О. Ястреб*, Ю. Е. Колупаев*, Н. В. Швиденко*, А. А. Луговая*, А. П. Дмитриев**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева, Харьков, 62483
Украина

e-mail: plant_biology@mail.ru

**Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, Киев, 03143
Украина

e-mail: dmyt@voliacable.com

Поступила в редакцию 19.12.2014 г.

Исследовали влияние экзогенной жасмоновой кислоты (ЖАК) на активность антиоксидантных ферментов в листьях четырехнедельных растений *Arabidopsis thaliana* L. дикого типа *Columbia-0* (*Col-0*) и мутантов *jin1* (*jasmonate insensitive1*) с нарушенным жасмонатным сигналингом в физиологически нормальных условиях и при действии засоления (200 мМ NaCl, экспозиция 24 ч). Под влиянием ЖАК у растений дикого типа повышалась активность Cu/Zn супероксиддисмутазы, каталазы и гваяколпероксидазы, а у мутантных растений она не изменялась. В ответ на солевой стресс у растений обоих генотипов активность супероксиддисмутазы существенно не изменялась, активность каталазы снижалась, а гваяколпероксидазы повышалась. При этом у обработанных ЖАК растений дикого типа, но не у мутантов, активность всех трех ферментов была выше, чем у не обработанных. Засоление вызывало снижение содержания хлорофилла в листьях растений дикого типа и *jin1*. Предварительная обработка растений *Col'0* ЖАК способствовала сохранению нормального содержания фотосинтетических пигментов после солевого стресса, а у мутантов *jin1* положительное влияние ЖАК на этот показатель проявлялось слабо. Сделано заключение об участии белка MYC2/JIN1 как в трансдукции сигнала жасмоновой кислотой, так и в процессах адаптации растений к солевому стрессу.
DOI: 10.7868/S0555109915040169

УДК 543.544:547.913

ИНГИБИРОВАНИЕ АВТООКИСЛЕНИЯ ЛЬНЯНОГО МАСЛА ЭФИРНЫМИ МАСЛАМИ И ЭКСТРАКТАМИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

© 2015 г. Т. А. Мишарина, Е. С. Алинкина, М. Б. Теренина, Н. И. Крикунова, В. И. Киселёва, И. Б. Медведева, М. Г. Семенова

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, 119334

e-mail: tmish@rambler.com

Поступила в редакцию 19.12.2014 г.

Исследовано ингибирование автоокисления полиненасыщенных жирных кислот в льняном масле с помощью природных антиоксидантов: эфирного масла гвоздики, экстрактов имбиря, душистого и черного перца и аскорбилпальмитата. Для оценки эффективности антиоксидантов использованы методы, основанные на определении таких показателей, как перекисное число, концентрация пероксидов, содержание продуктов расщепления пероксидов полиненасыщенных жирных кислот, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, содержание сопряженных диенов, летучих продуктов расщепления пероксидов полиненасыщенных жирных кислот и состав жирных кислот в виде метиловых эфиров в окисленных образцах масла. Показано, что антиоксидантными свойствами в изученной системе обладали только эфирное масло гвоздики и аскорбилпальмитат.

DOI: 10.7868/S0555109915040108

УДК 571.27

**ВЛИЯНИЕ pH АДсорбЦИОННЫХ БУФЕРОВ НА КОЛИЧЕСТВО И
АНТИГЕНСВЯЗЫВАЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ,
ИММОБИЛИЗОВАННЫХ НА ПОВЕРХНОСТЬ ПОЛИСТИРОЛОВЫХ
ПЛАНШЕТОВ**

© 2015 г. Ю. Н. Тараканова*, А. Д. Дмитриев*, Ю. С. Массино*, А. А. Печелюлько*,
О. Л. Сегал*, Ю. С. Скоблов**. Т. И. Уланова***, В. Ф. Лавров*, Д. А. Дмитриев*

*Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН,
Москва, 105064

**Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,
Москва, 117997

***НПО "Диагностические системы", Нижний Новгород, 603034
e-mail: dmitrievda@mail.ru

Поступила в редакцию 12.12.2014

Исследовали изменение концентрации и антигенсвязывающей активности 28 моноклональных антител после их адсорбции на поверхность планшетов из полистирола в буферах с различными значениями pH (1.0, 2.8, 7.5, 9.6 и 11.9). Использовали 16 клонов к белку р24 ВИЧ и 12 клонов к поверхностному антигену вируса гепатита В. Эффективность связывания адсорбированных антител с меченым антигеном оценивали по тангенсу угла наклона линейного участка кривой связывания с антигеном к оси концентраций. Показано, что 6 антител (21.5%) статистически достоверно увеличивали антигенсвязывающую активность после адсорбции при pH 2.8 и 11.9 по сравнению с pH 7.5 и 9.5. Установлено, что максимальное количество антител адсорбировалось на твердую фазу при pH 7.5. Анализ связывания ¹²⁵I-NBs-антигена с адсорбированными антителами позволил определить концентрацию активных антител на поверхности полистирола. Показано, что увеличение антигенсвязывающей активности обусловлено повышением доли сохранивших активность антител после адсорбции при pH 2.8 и 11.9. В этих условиях антигенсвязывающую активность сохраняли около 20% антител по сравнению с 6% после иммобилизации при pH 7.5.

DOI: 10.7868/S0555109915040157

УДК 576.385.35; 577.112.083; 57.085.23

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПЕПТИДЫ ГЕПАТОПАНКРЕАСА
КАМЧАТСКОГО КРАБА**

© 2015 г. В. В. Богданов*, Б. Б. Березин*, А. П. Ильина*, В. П. Ямскова**, И. А.
Ямсков*

* Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Москва,
119991 e-mail: vse-bogd@yandex.ru

** Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, 119334

Поступила в редакцию 23.10.2014 г.

Выделенные из гепатопанкреаса камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* вещества пептидной природы проявляли физико-химические свойства, мембранотропную и специфическую активности, сходные с мембранотропными гомеостатическими тканеспецифическими биорегуляторами, ранее обнаруженными в различных тканях млекопитающих и растений. Продемонстрировано их биологическое действие на ткани позвоночного на модели роллерного органотипического культивирования ткани печени тритона *Pleurodeles waltl*.

DOI: 10.7868/S0555109915040030