МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА

«БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ»

Матеріали VII Міжнародної конференції молодих учених
(20 – 23 листопада 2012)

Харків
2012

УДК 57

ББК 28
Б 63

«Біологія: від молекули до біосфери». Матеріали VII Міжнародної конференції молодих учених (20 – 23 листопада 2012 р., м. Харків, Україна). – Х.: ФОП Шаповалова Т.М., 2012.- 328 с.

Збірник містить тези доповідей студентів, аспірантів, молодих науковців України, Росії, Білорусії. Розрахований на наукових працівників, викладачів,студентів, аспірантів, які працюють у галузі біології, медицини, екології, охорони природи,сільського господарства, лісового господарства, біологічної освіти.

За достовірність викладених матеріалів і текст відповідальність несуть автори тез.

Тези подаються в авторській редакції.

Організаційний комітет конференції:

Голова оргкомітету – Залюбовський І.І., перший проректор, чл.-кор. НАН України, докт. фіз-мат. наук, професор

Заступник голови – Воробйова Л.І., декан біологічного факультету, к.б.н., завідувач каф. генетики та цитології, профессор

Божков А.І., д.б.н., проф.
Бондаренко В.А., д.б.н., проф.
Глущенко В.І., к.б.н., проф.
Догадіна Т.В., д.б.н., проф.
Шабанов Д.А., к.б.н., доцент
Мартиненко В.В., к.б.н., доц.
Пєрський Є.Е., д.б.н., проф.

В організації конференції взяли участь члени Наукового товариства студентів, аспірантів, молодих науковців біологічного факультету, Студентського наукового товариства ХНУ імені В.Н. Каразіна.

Редакційна колегія:

Авксентьєва О.О., Акулов О.Ю., Атемасова Т.А., Бараннік Т.В., Безроднова О.В., Божков А.І., Буланкіна Н.І., Віннікова О.І., Волкова Н.Є., Воробйова Л.І., Гамуля Ю.Г., Догадіна Т.В., Марковський О.Л., Наглов О.В., Нікітченко І.В., Охріменко С.М., Шабанов Д.А.

Організатори конференції висловлюють щиру подяку ректорату Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, Правлінню Студентського наукового товариства Університету. Особлива подяка висловлюється художнику Василю Мушику за люб'язно надану картину „Тропа единения" (2006 р.) для зображення на обкладинці.

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2012
© В.А.Мушик, малюнок на обкладинці, 2006
© В.С. Душкевич, дизайн обкладинки, 2012

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Н. КАРАЗИНА

«БИОЛОГИЯ: ОТ МОЛЕКУЛЫ ДО БИОСФЕРЫ»

Материалы VII Международной конференции молодых ученых
(20 - 23 ноября 2012)

Харьков
2012

УДК 57

ББК 28
Б 63
«Биология: от молекулы до биосферы». Материалы VII Международной конференции молодых ученых (20 – 23 ноября 2012 г., г. Харьков, Украина). – Х.: ФЛП Шаповалова Т.Н., 2012.- 328 с.

Сборник содержит тезисы докладов студентов, аспирантов молодых ученых Украины, России, Беларуси. Рассчитан на научных сотрудников, преподавателей, студентов, аспирантов, которые работают в области биологии, медицины, экологии, охраны природы, сельского хозяйства, лесного хозяйства, биологического образования.

За достоверность изложенных материалов и текст ответственность несут авторы тезисов.

Тезисы подаются в авторской редакции.

Организационный комитет конференции:

Председатель оргкомитета – Залюбовский И.И., первый проректор, чл.-кор. НАН Украины,
докт. физ-мат. наук, профессор
Заместитель председателя – Воробьева Л.И., декан биологического факультета, к.б.н.,
заведующая каф. генетики и цитологии, професор

Божков А.И., д.б.н., проф.
Бондаренко В.А., д.б.н., проф.
Глущенко В.И., к.б.н., проф.
Догадина Т.В., д.б.н., проф.
Мартыненко В.В., к.б.н., доц.
Перский Є.Е., д.б.н., проф.
Шабанов Д.А., к.б.н., доц.

В организации конференции приняли участие члены Научного общества студентов, аспирантов, молодых ученых биологического факультета, Студенческого научного общества ХНУ имени В.Н. Каразина.

Редакционная коллегия:

Авксентьева О.А., Акулов А.Ю., Атемасова Т.А., Баранник Т.В., Безроднова О.В., Божков А.И., Буланкина Н.И., Винникова О.И., Волкова Н.Е., Воробьёва Л.И., Гамуля Ю.Г., Марковский А.Л., Наглов А.В., Никитченко И.В., Охрименко С.М., Шабанов Д.А.

Организаторы конференции выражают искреннюю благодарность ректорату Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, Правлению Студенческого научного общества Университета. Особенная благодарность высказывается художнику Василию Мушику за любезно предоставленную картину „Тропа единения” (2006 г.) для изображения на обложке.

© Харьковский национальный
университет имени В.Н. Каразина, 2012
© В.А.Мушик, рисунок на обложке, 2006
© В.С. Душкевич, дизайн обложки, 2012

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE,
YOUTH AND SPORT OF UKRAINE

V.N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY

«BIOLOGY: FROM A MOLECULE UP TO THE BIOSPHERE»

Abstracts of the VII International young scientists' conference
(November 20th –23rd , 2012)

Kharkiv
2012

UDC 57

BBC 28.0

«Biology: from a molecule up to the biosphere»: proceedings of the 7th International young scientists' conference (November 20st -23rd 2012, Kharkiv, Ukraine). – Kh.: FLP Shapovalova T.N., 2012.- 328 p.

The abstract book contains abstracts of young scientists' talks and posters presented on the conference. For research scientists, lecturers, students and PhD students working in the fields of biology, ecology, nature conservation, medicine, agriculture and forestry. The authors are responsible for the accuracy and reliability of all factual reports and opinions.

Orgcommittee of the conference:

Chairman: Prof. Illya I. Zalyubovskyi, Dr Sc, Corresponding member of the National Academy of Sciences of Ukraine, pro-rector of KhNU for scientific research

Vice-chair: Prof. Lyudmyla I. Vorobyova, PhD, dean of the school of biology, head of the dept. of genetics and cytology

Prof. Anatoliy I. Bozhkov, Dr Sc
Prof. Valeriy A. Bondarenko, Dr Sc
Prof. Vasyl I. Glushchenko, PhD
Prof. Tetyana V. Dogadina, Dr Sc
Dr. Vira V. Martynenko, PhD
Prof. Eugene E. Persky, Dr Sc
Dr. Dmitriy A. Shabanov, PhD

Editors:
Vorobyova L.I., Avksentyeva O.A., Akulov A.Yu., Atemasova T. A., Barannik T.V., Bezrodnova O.V., Bulankina N.I., Vinnikova O.I., Volkova N.E., Gamulya Yu.G., Markovskii A.L., Naglov A.V., Nikitchenko I.V., Ohrimenko S.M., Shabanov D.A.

The organizers greatfully acknowledge the administration of the V.N. Karazin Kharkiv national university, members of the Student scientific society of the school of biology, for their help and support. The organizational committee especially acknowledges the artist Vasyliy Mushyk for kindly given picture "Трона единения" (2006) (the picture is represented on the book's cover)

© V.N. Karazin Kharkiv national university, 2012
© V.A. Mushik, cover image, 2006
© V.S. Dushkevich, cover design, 2012

БІОФІЗИКА

БИОФИЗИКА

BIOPHYSICS

ВИВЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРОЗАЛЕЖНИХ КОНФОРМАЦІЙНИХ ЗМІН В ЕУКАРІОТИЧНІЙ ТИРОЗИЛ-ТРНК СИНТЕТАЗІ

Л.О. Андрійчук

Інститут молекулярної біології та генетики НАН України, вул. Академіка Заболотного, 150, м. Київ, 03143, Україна
e-mail: andriychuck.lilia@gmail.com

Тирозил-тРНК синтетаза (TyrRS) – один з ключових ферментів біосинтезу білка, який каталізує високоспецифічне аміноацилювання гомологічної тРНК. Впізнавання тРНК є двостадійним процесом, причому вирішальним етапом є взаємна конформаційна адаптація синтетази та тРНК. Проте конкретна фізична природа локальних конформаційних змін синтетази та їх вклад в функціонування аміноацил-тРНК синтетаз ще вивчені недостатньо.

Флуоресцентна спектроскопія – один з найбільш інформативних методів вивчення конформаційних особливостей і внутрішньомолекулярної динаміки білків. Власна флуоресценція білків обумовлена в основному залишками триптофану, які є природними зондами в просторовій структурі білка. Ці зонди мають функціональне значення та дають інформацію про властивості мікрооточення флуорофора, про динаміку білка в розчині, а також дозволяють здійснювати моніторинг конформаційних змін білка (Kordysh, Kornelyuk, 2006).

Метою даної роботи є дослідження локальних конформаційних змін в тирозил-тРНК синтетазі (TyrRS) Bos taurus, її N-кінцевому каталітичному модулі (mini-TyrRS) та можливості переходу їх в стан „розплавленої глобули”.

Рекомбінантні білки TyrRS та каталітична mini-TyrRS були отримані шляхом бактеріальної експресії в *E.coli* BL21(DE3)pLysE за стандартною методикою (Кондратюк, Бабарик, Корнелюк, 2009). Конформаційну рухливість в TyrRS в температурному діапазоні 20–60ºC досліджували за зміною власної триптофанової флуоресценції TyrRS, обумовленої флуорофорами Trp40, Trp87, Trp283 та Trp505.

Результати. При підвищенні температури до 42–45ºC спостерігається зсув максимуму триптофанової флуоресценції до 344 нм для mini-TyrRS та до 340 нм для повнорозмірної TyrRS, що пов’язано вірогідно з локальними конформаційними змінами білка та формуванням стану «розплавленої глобули». При взаємодії 1,8-ANS з TyrRS спостерігається зростання інтенсивності флуоресценції зонда та зсув максимуму емісії у короткохвильову область спектру, що пояснюється зв’язуванням зонду з гідрофобними ділянками на поверхні білка.

Summary. We have studied the local conformational changes in TyrRS and its ability to form a molten globule state by fluorescence spectroscopy. Recombinant proteins were obtained by bacterial expression in E.coli BL21(DE3)pLysE cells. Conformational mobility of TyrRS in the temperature range 20-60ºC was monitored by the changes of protein fluorescence parameters. Temperature increase to 42-45ºC resulted in the changes of protein fluorescence maximum up to 340 nm for full-length TyrRS and to 344 nm for mini-TyrRS. The interaction of 1,8-ANS fluorescent probe with TyrRS resulted an increase of fluorescence intensity and shifts of the maximum emission to the short wave region, due to the binding of probe to the hydrophobic sites on the protein surface. These changes were associated with local conformational changes in TyrRS and possible formation of molten globule state.

Науковий керівник: д. б. н., професор, член-кор. НАН України, завідувач відділу білкової інженерії та біоінформатики Корнелюк О.І.

РОЛЬ МОЗГОВЫХ СТРУКТУР В ФОРМИРОВАНИИ ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ

М.А. Барсукова

Донецкий национальный університет, кафедра биофизики, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина
e-mail: burundukova93@mail.ru

По данным ВОЗ (Марк Уильямс, Ян Расселл, 2011), количество психических заболеваний, в частности депрессивных состояний стремительно растет среди населения. Депрессивные состояния оказывают непосредственное влияние на учебную и общественную жизнь подрастающего поколения, в частности студентов, изменяя сферу их личной жизни и ведут к значительной социальной дезадаптации. Доказано, что биоэлектрическая активность мозга (БЭА) тесно связана с экзо- и эндогенными факторами, провоцирующими развитие нервно-психических расстройств (Ярош, 1985).

Рост депрессивных состояний среди населения Донецкой области связан с влиянием экзо и эндогенных факторов провоцирующих развитие пограничных нервно-психических состояний. Таким образом вопрос о своевременной диагностике депрессивных состояний жителей техногенно трансформированных территорий в результате оценки работы мозговых механизмов остается открытым. Актуальность данной работы заключается в совершенно новой и достоверной методике диагностики депрессивных состояний.

Предварительное разделение участников исследования на группы с депрессивным расстройством и без такового проходило при помощи скрининг-теста (шкала депрессии Бека). По результатам регистрации зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) установлена связь наличия депрессивного состояния с уровнем амплитуды компонентов ответа (P1-N1, N2-P3, P3-N3) в области веретеновидной извилины (usiform gyrus) и вентрального стриатума (ventral striatum). Полученные данные были согласованы с гипотезой о проблеме восприятия и переработки спецефической зрительной информации у людей с депрессивным расстройством (Simon Surguladze, Michael J. Brammer, 2005). Дальнейшие исследования позволили разработать математическую модель диагностики и оценки депрессивных состояний человека. Анализ и опробация модели в эксперименте позволили выявить на ранней стадии с помощью ЭЭГ лиц с пограничным депрессивным расстройством.

Summary. Proved that the electrical activity of the brain (BEA) is closely related to exos- and endogenous factors which cause the neuro-psychiatric problems. Required timely diagnosis of depression in technologically transformed territories in the evaluation of brain mechanisms. The relevance of this work lies in a completely new and reliable method of diagnosing depression. According to the results recording visual evoked potentials (VEP) is established association between the level of depression of the amplitude response components (P1-N1, N2-P3, P3-N3) in the fusiform gyrus and the ventral striatum. The findings were consistent with the hypothesis that the problem of perception and processing of visual information in people with depression. Subsequent studies to develop a mathematical model of diagnosis and assessment of depression in humans. Approbation model revealed at an early stage with the EEG of people with depression.

МОРФОГЕНЕЗ КОРНЕЙ ARABIDOPSIS THALIANA (L.) HEYNH. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO В УСЛОВИЯХ СИМУЛИРОВАННОЙ МИКРОГРАВИТАЦИИ

И.В. Булавин

Институт ботаники им. М.Г.Холодного НАН Украины; отдел клеточной биологии и анатомии, ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01601, Украина.
e-mail: iliyabulavin@rambler.ru

Гравитация – фактор, контролирующий рост и развитие растений. У высших растений существуют специализированные клетки, которые способны воспринимать стимул вектора гравитации (клетки статенхимы корневого чехлика – статоциты и клетки эндодермы стебля). Использование культуры ткани in vitro в условиях космического полета позволило продемонстрировать, что в корнях, образованных из каллуса de novo, не происходит формирование статоцитов (Podlutsky, 1992). Поэтому, остается открытым вопрос о формировании и дифференциации гравирецепторных клеток и клеток собственно корня при клиностатировании (симулированной микрогравитации). Целью нашей работы являлось: проследить 1) динамику образования корней на листовых эксплантах в культуре in vitro; 2) формирование корневого чехлика и ростовых зон корня. Объектом исследования выбран Arabidopsis thaliana: дикий тип и scr мутант. Особенность последнего – формирование одного слоя коры, которому присущи характеристики, как клеток паренхимы, так и эндодермы, вследствие нарушения асимметрического деления дочерних клеток меристемы (Di Laurenzio et. al., 1996). Для световой микроскопии корни, полученные de novo в культуре in vitro, фиксировали в 2,5% глютаральдегиде, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации и ацетоне, заключали в смесь эпоксидных смол. Полутонкие срезы получали на ультрамикротоме MT-XL («RMR Instrument», США), окрашивали 0, 25% толуидиновым синим на буре и исследовали на микроскопе Axioscope («Karl Zeiss», Германия).

Установлено, что ризогенез в условиях клиностатирования и контроля у исследуемых растений начинается на 5-6 день культивирования; на 7-8 день появляется наибольшее количество корней. К 10-му дню способность к ризогенезу снижается, вследствие деструктивных нарушений листовых эксплантов. Оптимальный размер эксплантов для образования корней – 0,93см±0,16см ($x_{ср.}$±SD). У эксплантов, размер которых превышает 1,3см±0,13см ($x_{ср.}$±SD) способность к ризогенезу снижается. Количество корней на эксплантах варьирует в пределах от 1-3, до 5-6. Корни в культуре in vitro в стационарных условиях (контроль) располагаются на поверхности агаризованной питательной среды (АПС) или проникают в нее. В условиях клиностатирования корни также располагаются на поверхности АПС, однако было отмечено, что некоторые из них растут вверх. Клиностатирование не оказывает существенного влияния на структуру ростовых зон корня и корневого чехлика. Локализация амилопластов в гравирецепторных клетках в условиях симулированной микрогравитации у дикого типа и мутанта отличалась от контроля: амилопласты-статолиты распределялись по всему объему цитоплазмы статоцитов. В анатомическом строении мутанта в условиях клиностатирования изменений не наблюдалось.

Summary. Root formation and anatomy and statocyte differentiation were investigated in Arabidopsis thaliana wild type and scr mutant in vitro culture under clinorotation and in the stationary conditions. It was shown that formation of both root cap and root growth zones under clinorotation were similar to those in control, except for amyloplasts distribution. Unlike control, amyloplasts-statoliths located in the whole volume of the cytoplasm in simulated microgravity conditions.

Научный руководитель: Кордюм Елизавета Львовна, д.б.н., профессор, чл.-кор. НАН Украины.

БАЗА ДАННЫХ ПО ЯДРАМ СВОРАЧИВАНИЯ БЕЛКОВЫХ ДОМЕНОВ И ПРЕДСКАЗАНИЕ ЯДЕР СВОРАЧИВАНИЯ

Н. Ю. Марченко, С.А. Гарбузинский

Институт белка Российской академии наук, лаборатория физики белка, ул. Институтская, 4, г. Пущино, Россия.
e-mail: sergey@phys.protres.ru

Ключевым этапом самоорганизации белка является формирование ядра самоорганизации (ядра сворачивания). Ядром сворачивания называют ту часть нативной структуры белка, которая уже имеет нативоподобные контакты (то есть, уже структурирована) в переходном состоянии на пути сворачивания. Вовлечённость каждого аминокислотного остатка в ядро сворачивания измеряется отдельно (для этого мутируют в белке этот аминокислотный остаток и измеряют влияние такой точечной мутации на скорость сворачивания и на стабильность белка) и выражается в виде величин Ф, отражающих долю сформированных в ядре сворачивания контактов данного аминокислотного остатка.

Нами составлена база данных по белкам (точнее, белковым доменам) с экспериментально исследованными ядрами сворачивания, в которой собраны величины Ф всех исследованных аминокислотных остатков. Для каждого белка собраны следующие данные: размер экспериментально исследованного белка; аминокислотная последовательность; пространственная структура экспериментально исследованного белка или, если она пока неизвестна, структура ближайшего гомолога с известной структурой; перечень исследованных аминокислотных остатков и их величины Ф.

На данный момент в нашей базе данных собрано более 40 различных белков дикого типа и для каждого – в среднем около 15 мутантных форм; итого, в базе представлено более 600 вариантов белков. В базе данных широко представлены белки всех основных структурных классов глобулярных белков (альфа-спиральные, бета-структурные, альфа/бета и альфа+бета).

С помощью разработанных нами методов предсказания ядер сворачивания мы предсказали положение ядер сворачивания в белках из составленной базы и сравнили результаты предсказаний с экспериментальными данными. Получено хорошее совпадение предсказаний с экспериментальными данными, что указывает на успешность разработанных нами методов.

Summary. Folding nucleus formation is a key stage of protein folding. Folding nucleus is a structured part of the protein in the transition state of folding process. We collected a database of proteins with experimentally investigated folding nuclei. The database comprises over 40 different proteins as well as their point mutations. Using our methods of folding nuclei prediction, we predicted the positions of folding nuclei in these proteins. A comparison of the results of prediction with experimentally data shows that the methods allow predicting folding nuclei successfully.

Работа выполнена при поддержке Программы "Молекулярная и клеточная биология" Президиума РАН, гранта Федерального агентства по науке и инновациям (грант № 02.740.11.0295), гранта для государственной поддержки молодых российских учёных (МК-5540.2011.4), грантов РФФИ (12-04-31966-мол_а и № 10-04-00162-а

ТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИСКУССТВЕННЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Е.В. Жорник, Л.А. Баранова, А.М. Струкова

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь
e-mail: r344@ibp.org.by

Создание наноматериалов и развитие нанотехнологий занимают в настоящее время доминирующее положение практически во всех областях современной науки и техники. В связи с этим возникла необходимость изучения биологических эффектов различных наночастиц и нанокомпозитных материалов, прежде всего их действия на организм человека и животных и, следовательно, исследование потенциального риска использования наночастиц и материалов на практике с участием человека.

Основная гипотеза повреждающего действия наночастиц предполагает возникновение окислительного стресса в результате генерации активных форм кислорода (АФК) и инициацию сигнального пути воспалительных реакций. Связанное с окислительным стрессом усиление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) сопровождается рядом структурных и функциональных нарушений биологических мембран.

В этой связи целью работы являлось изучение влияния искусственных наночастиц, а именно наночастиц серебра и многостенных углеродных нанотрубок, на индукцию образования АФК в культуре клеток лимфоцитов человека, жизнеспособность клеток при действии наночастиц, а также на показатели структурно-функционального состояния мембран.

Уровень окислительных реакций в лимфоцитах оценивали с помощью зонда DCFH-DA (дихлорфлуоресцин-диацетата), интенсивность флуоресценции которого зависит от уровня АФК в клетке. Было показано, что интенсивность флуоресценции зонда значительно возрастает после воздействия искусственных наноструктур различной концентрации, что свидетельствует об образовании АФК в клетках и их накоплении. Было также установлено, что рост интенсивности флуоресценции носит дозозависимый характер. Изучение образования АФК во времени позволило выявить временную зависимость при воздействии искусственных наночастиц на лимфоциты.

Оценку жизнеспособности лимфоцитов под влиянием наночастиц серебра и многостенных углеродных нанотрубок проводили с помощью МТТ теста, а также используя витальный краситель нейтральный красный. При этом было отмечено значимое ($p<0,05$) уменьшение количества жизнеспособных клеток.

Известно, что образующееся избыточное количество АФК приводит к активации ПОЛ. Связанная с окислительным стрессом активация процессов ПОЛ сопровождается рядом нарушений свойств биологических мембран и функционирования клетки в целом. Целью следующих экспериментов явилось выяснение способности искусственных наноструктур приводить к активации процессов ПОЛ. Было показано, что в случае инкубации лимфоцитов с наночастицами серебра либо многостенными углеродными нанотрубками наблюдается увеличение содержания в клетках продуктов ПОЛ - диеновых конъюгатов и малонового диальдегида.

Summary. The aim of this study was to estimate in vitro responses of human lymphocytes to the exposure of multi-walled CNT (MWCNT) and silver nanoparticles. It has been shown that human lymphocytes treated with artificial nanoparticles undergo the oxidative stress in a time- and dose-dependent manner as determined by increase in DCF (2',7'-dichlorofluorescin) fluorescence. The decrease in viability was also observed. Experimental results on the extent of lipid peroxidation (LPO) assessed by the formation of thiobarbituric acid reactive substances revealed an increase in LPO.

Научный руководитель: академик НАНБ Волотовский И.Д.

ВПЛИВ НОВОСИНТЕЗОВАНОГО ПОЛІЕТИЛЕНГЛІКОЛЕВМІСНОГО НОСІЯ НА ЗМІНИ АКТИВНОСТІ NA^+, K^+-АТФ-АЗИ ЗАРОДКІВ В'ЮНА УПРОДОВЖ РАННЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ

Ю.С. Здвіжков [1], С.М.Мандзинець [1], М.В.Бура [1], О.С.Заіченко [2]

[1]Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського 4, 79005, м. Львів, Україна
[2]Національний університет «Львівська політехніка», кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології, пл. Св. Юра, 2, 79013, м. Львів, Україна
e-mail: Zdvizhkov_Yura@ukr.net

На сьогодні дедалі більша увага приділяється біологічно активним полімерним речовинам (БАПР), котрі можна використовувати в медицині та фармацевтичній промисловості і як лікарські, і як допоміжні засоби, що здатні впливати на обмінні процеси у клітинах (Torchilin, 1999; Speiser, 2007), органах або організмі загалом.

Дослідження дії полімерів на активність мембранних ферментів зародкових клітин, плазматичні мембрани яких є важливим центром морфогенетичних перебудов у ранньому ембріогенезі та найпершою ланкою у сприйнятті різноманітних зовнішніх сигналів, є нечисленними. Оскільки дослідження впливу новосинтезованих полімерів є актуальним та перспективним, і дасть можливість поглибленого розуміння механізмів біологічної дії цих речовин, а це у свою чергу матиме вагоме значення для фармакології, біофізики та медицини, тому метою роботи було дослідити вплив носія VEP-GMA-graft-PEG (синтезований на кафедрі технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології) на Na^+, K^+–АТФ-азну активність (тест-система) зародків в'юна у період раннього ембріогенезу.

Робота присвячена вивченню впливу новосинтезованого носія VEP-GMA-graft-PEG (10^{-6}-10^{-18}) на процеси функціонування іонтранспортної системи зародків в'юна (Misgurnus fossilis L.) у ранньому періоді ембріогенезу (стадії 2, 16, 64 бластомерів, 8 та 10 поділу). У результаті проведених досліджень встановлено, що дія досліджуваної речовини веде до достовірних дозозалежних змін активності мембранозв'язаного ферменту зародків: на стадії 2 бластомерів зміни активності АТФ-ази за дії 10^{-18}-10^{-15} М полімеру у порівнянні з контролем були недостовірні. Активність Na^+, K^+–АТФ-ази зародків за збільшення концентрації БАПР (10^{-14}-10^{-8} М) достовірно зростала, а при додаванні у середовище інкубації найвищих концентрацій полімеру 10^{-7}-10^{-6} М – спостерігали недостовірне зниження активності АТФ-ази у порівнянні з контролем. Подібні зміни активності Na^+, K^+–АТФ-ази зародків виявлено і на стадіях розвитку 16 бластомерів. На стадіях 64 бластомерів, 8 та 10 поділу відзначаємо значний достовірний інгібуючий вплив БАПР на активність ензиму, який посилюється при підвищенні у середовищі інкубації концентрації нанополімеру з 10^{-18} до 10^{-6}М.

Отже, встановлено, що полімер у концентрації 10^{-14}-10^{-8} М призводить до підвищення активності на стадії 2 бластомерів, а стадії розвитку 64 бластомерів, 8 та 10 поділів характеризуються достовірним зниженням активності Na^+, K^+-АТФ-ази зародків.

Summary. We investigated the influence of newly synthesized carrier VEP-GMA-graft-PEG on the ion-transporting system functioning processes of loach embryos (*Misgurnus fossilis L.*) in the early embryogenesis (stages of 2, 16, 64 blastomeres, 8th and 10th division). It has been established the action of substance, which leads to credible dose-dependent changes of embryos membrane-related enzyme activity.

Therefore, the polymer addition in concentration of 10^{-14}-10^{-8} M leads to increase of activity at the stage of 2 blastomeres. Otherwise, at the next stages of development, such as 64 blasomeres, 8th and 10th division, a credible decrease of Na^+, K^+-ATPase activity has been established.

МЕХАНІЗМИ АКТИВАЦІЇ CA^{2+}-ПРОНИКНОГО РЕЦЕПТОРУ ХОЛОДУ TRPM8

О. С. Кім

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Навчально-науковий центр «Інститут біології», проспект Академіка Глушкова, 2 корп. 12, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: kimolenas@gmail.com

Адаптація до змін навколишнього середовища є однією з ознак живого організму. Такий фактор, як низька температура, може бути дуже небезпечним для теплокровних тварин, тому дослідження механізмів активації холодових рецепторів є актуальним у сучасних електрофізіології та біофізиці.

TRPM8 є членом великої суперродини іонних каналів Transient Receptor Potential (транзієнтний рецепторний потенціал) або TRP, яка у ссавців налічує 28 каналів і ділиться на 6 підродин. TRPM8, який належить до меластатинової підродини, був відкритий у 2001 році у пухлинних клітинах простати (Tsavaler et al., 2001). Зараз вже доведено, що цей канал є одним з декількох холодових рецепторів ссавців (Peier, McKemy, 2002). TRPM8 являє собою тетрамер, кожний мономер якого складається з 6 трансмембранних доменів (S1—S6) та внутрішньоклітинних NH_2- та COOH-кінцями. Між S5 і S6 існує пора, через яку іони Ca^{2+} заходять до клітини (Latorre, 2011).

Метою дослідження був аналіз механізмів активації цього іонного каналу деполяризацією мембрани, холодом та розчином ментолу методикою Patch Clamp. Була використана культура клітин HEK293 з експресованими TRPM8. В якості підсилювача був використаний Axopatch 200B (Molecular Devices, Union City, CA). Опір піпетки патчу, зроблених з боросилікатного капілярного скла (World Precision Instruments, Inc., Sarasota, FL), складав 2-3 MΩ, коли піпетка була заповненна внутрішньоклітинним розчином (для whole cell конфігурації), та 5-7 MΩ для single channel конфігурації. В експериментах також був використаний 100 мМ розчин ментолу в спирті, аліквоту якого розводили в нормальному розчині до кінцевої діючої концентрації 300 мкМ/л. Для контролю температури та зміни розчинів використовувалася система TC1-SL25 (Bioscience Tools, San Diego, CA), яка дозволяє стабізувати температуру з похибкою 0,2ºC. Аналіз отриманних експериментальних даних проводився за допомогою комп'ютерних програм Clampfit (pClamp 9.2, Molecular Devices, USA) та Origin 8 (OriginLab, USA).

В залежності від характеру стимуляції було отримано різні дані про TRPM8. Видима відповідь на зміну потенціалу мембрани спостерігається при 40мВ, незалежно від протоколу експеренту: потенціал мембрани змінювався двома способами — ступінчасто і пилкоподібно. Дослідження активації TRPM8 при охолодженні показали, що при зниженні з кімнатної 23ºC до 7ºC амплітуда іонного струму різко (приблизно за 15 мс) збільшується майже в 2 рази. Так ж реакція спостерігається, якщо клітини обробити розчином ментолу. Вольт-амперні характеристики TRPM8 при дії холоду показують, що в контольному зразку при мембранному потенціалі 50мВ амплітуда струму в майже чотири рази менша в порівнянні з охолодженим зразком і складають 63 пА та 252 пА відповідно.

TRPM8 є полімодальним рецептором зі слабкою потенціалзалежністю, який активується зниженням температури та хімічними реагентами, такими як ментол.

Summary. In this review the current knowledge about activation of cold receptor ion channel TRPM8 (Transient Receptor Potential melastamin 8) is discussed. TRPM8 is one of the two TRP channels responsible for low temperature detection in mammals. TRPM8 is a calcium-permeable cation channel activated by cold, cooling compounds, such as menthol and icilin, and voltage. It is expressed in the cutaneous thermoreceptor neurons of the somatosensory system, which include unmyelinated primary afferent C- fibers and thinly myelinated A –fibers.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТЕЙ NA^+,K^+ - АТР-АЗЫ И 5' – НУКЛЕОТИДАЗЫ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА НИХ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ

Н.Р. Конюхова, Я.А. Трощинская

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра биофизики, ул. Щорса 46, г. Донецк, 83050, Украина.
e-mail: biophyzika@ukr.net; yaninka_trosh@i.ua

Весьма значимыми маркерными ферментами эритроцитарных мембран являются Na^+, K^+ - АТР-аза – мембранная многокомпонентная ферментная система и 5' – нуклеотидаза (5' - НТ)– один из ферментов превращения внеклеточных аденинуклеотидов. Активность ферментов в значительной степени определяется фазовым состоянием цитоплазмы клетки, изменение которого приводит к патологическому сдвигу, проявляющегося в изменении соотношения отдельных липидных компонентов и нарушении функционирования мембранолокализованных ферментов.

Результаты многочисленных исследований ферментативной активности маркеров плазматических мембран в условиях различных экстремальных воздействий на эритроциты довольно противоречивы и не способствуют формированию единого представления о патогенетических механизмах их избирательного повреждения. В ряде работ установлено, что одним из факторов, которые способствуют возникновению хронического стресса в клетке, является низкочастотная вибрация. Однако влияние данного фактора на молекулярные механизмы изменения активностей мембранолокализованных ферментов исследовано недостаточно. В связи со сказанным выше, цель работы состояла в изучении действия низкочастотной вибрации на активность мембранолокализованных маркерных ферментов - Na^+, K^+ - АТР-азы и 5' – нуклеотидазы эритроцитов человека.

Суспензию эритроцитов подвергали действию вибрации в интервале частот 8 –32 Гц, с шагом 4 Гц, амплитудой 0,5±0,04 мм в течение 3-х часов в средах 1) трис-HCl (0,05 М, pH 7,4), 0,15 М NaCl и 2) трис-HCl (0,05 М, pH 7,4), 0,15 М NaCl, 4 мМ глюкозы. До вибрации, а затем каждые 20 мин эксперимента, отбирались аликвоты суспензии для определения активностей изучаемых ферментов. Для определения активностей Na^+,K^+ - АТР-азы и 5' – нуклеотидазы использовали гемолизаты эритроцитов. Активность ферментов определяли по содержанию $P_н$, образовавшегося при ферментативном и неферментативном гидролизе АТФ и АМФ. Для определения содержания $P_н$ использовали реакцию с аммонием молибденовокислым Активность маркерных ферментов выражали в наномолях неорганического фосфата, образующегося в течение 1 мин, отнесенных к количеству белка в пробе (наномоль/мин·г белка).

В ходе эксперимента получены частотно-временные зависимости изменения активностей изучаемых ферментов. Показано, что низкочастотная вибрация исследуемого диапазона частот 8 – 32 Гц ведет к уменьшению активности Na^+,K^+ - АТР-азы и росту 5' – нуклеотидазы относительно контрольной серии экспериментов. Данные наблюдения можно рассматривать как одно из проявлений компенсаторно – приспособительной реакции организма, направленной на ограничения стресса.

Summary. The experiment studied the effect of low-frequency vibration 8-32 Hz, amplitude 0,5±0,04 mm on the activity of Na^+, K^+ - ATP-ase and 5' – nucleotidase in the environment which contains glucose and doesn't contain it. It has shown that vibration causes an increase in activity of 5' – nucleotidase relative to the control range of experiments and decrease in activity of Na^+, K^+ - ATP-ase.

ВПЛИВ СЛАБКИХ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ВНУТРІШНЬОКЛІТИННУ КОНЦЕНТРАЦІЮ КАЛЬЦІЮ ГЛАДЕНЬКОМ'ЯЗОВИХ КЛІТИН

М.І. Мельник

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», кафедра біофізики, вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна
e-mail: gribovamari@gmail.com

Скорочення і розслаблення гладеньких м'язів лежить в основі функціонування багатьох органів. Як відомо, головним пусковим механізмом в процесі скорочення гладеньком'язової клітини являється збільшення внутрішньоклітинної концентрації іонів кальцію. На сьогодні відомо багато шляхів надходження і виходу кальцію в гладеньком'язових клітинах, а також запропоновано ряд теорій підтримання його гомеостазу (Karaki, 1997; Krebs & Michalak, 2007). Окрім з'ясування механізмів регуляції концентрації кальцію, велику цікавість являє собою дослідження зовнішніх факторів, що можуть впливати на неї.

Останнім часом з'явились дані щодо впливу слабких (до 50 мкТл) низькочастотних (1-100 Гц) електромагнітних полів на живі організми, а зокрема на кальцій-залежні процеси в клітинах (Mehta, 1994; Агаджанян, 2005). Існує ряд теорій, що пояснюють механізм дії електромагнітних полів на клітини (Tenforde, 1987; Liboff, 1994), але єдиної вірної поки що немає. На сьогодні, найбільш поширеною теорією біоефективності магнітних полів є теорія параметричного резонансу (Леднев, 1996). Згідно з нею, слабке магнітне поле, що налаштоване на параметричний резонанс для іонів кальцію викликає ряд біологічних ефектів – відповідей клітини.

Велику цікавість викликає дослідження впливу електромагнітних полів на гладеньком'язові клітини, оскільки на сьогоднішній день існує досить мало даних з цього приводу. Враховуючи це, ми поставили за мету відшукати біоефективні частоти поля з індукцією 25 мкТл в межах від 1 до 50 Гц для гладеньком'язових клітин шлунку щурів. Суспензію гладеньком'язових клітин завантажених флуоресцентним кальцієвим зондом індо-1 опромінювали електромагнітним полем, створюваним котушками Гельмгольца впродовж 32 хв., при цьому кожні 4 хв. вимірюючи концентрацію кальцію за допомогою спектрофлуориметрії. Отримані дані ми представили у вигляді графіку залежності змін концентрації внутрішньоклітинного кальцію (відносно контролю) на 24-й, 28-й та 32-й хвилині вимірювання від частоти електромагнітного поля. Згідно з цими даними, видно, що використовувані нами електромагнітні поля викликали невеликі (в межах 100-200 нМ/л), але чутливі для клітин коливання концентрації кальцію відносно контролю. До того ж, піки збільшення та зменшення концентрації кальцію приходились на ті експериментальні частоти, що співпадають чи лежать близько від відомих за літературними джерелами біоефективними частотами (4, 8, 16, 32, 50 Гц та ін..). Отримані результати певним чином можуть бути пояснені на основі моделі параметричного резонансу. Отже, можна сказати, що слабкі низькочастотні електромагнітні поля можуть впливати на активність гладеньком'язових клітин.

Summary. We have shown that weak (25 μT) low frequency (< 100 Hz) electromagnetic fields cause small oscillations of intracellular calcium concentration in the smooth muscle cells. It has been demonstrated that there is dependence between changes of calcium concentration and frequency of electromagnetic field (from 1 Hz to 50 Hz). The peaks of increase and decrease of calcium concentration appeared at the frequencies that coincided with well-known bio-effective frequencies. Therefore, the received data greatly is consistent with the parametric resonance theory. We can suppose that weak low frequency electromagnetic fields influence the activity of smooth muscle cells.

РИТМІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ЩУРІВ В УМОВАХ ХРОНІЧНОЇ АЛКОГОЛІЗАЦІЇ

М.М. Мороз, Ю. В. Гостєва, В.С. Мартинюк

ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченко, проспект Академіка Глушкова 2, корпус 12, м. Київ, 03022, Україна
e-mail:mariam1.618@mail.ru

Відомо, що при різних функціональних розладах відбувається десинхронізація біологічних ритмів організму, в тому числі і при хронічній алкоголізації. Одним з найбільш цікавих є діапазон внутрішньодобових ритмів, амплітуда яких модулюється добовими і багатоденними періодами. Як показує аналіз літературних даних, внутрішньодобова організація фізіологічних і метаболічних процесів у людини і тварин, що знаходяться в умовах хронічної алкоголізації, вивчена недостатньо. Тому метою даного дослідження є вивчення порушень внутрішньодобової структури ритмічної активності у білих безпородних щурів, які тривалий час вживають алкоголь.

Дослідження проводили на білих безпородних самках щурів вагою 150 - 200 гр. Групи тварин відбирали на основі їх переваги в споживанні води або розчину спирту. Хронічну алкоголізацію тварин здійснювали додаванням у воду, етилового спирту. Тварини споживали розчин етанолу під час їхнього перебування в клітинах для утримання. Внутрішньодобову активність тварин досліджували за допомогою автоматизованої системи реєстрації руху тварин в колесі. Швидкість руху тварин оцінювали у відносних одиницях за одну секунду. У добових експериментах тварини знаходилися в колесі в звичайних умовах освітленості і умовах деривації від їжі і води. Математичний аналіз часових рядів рухової активності тварин проводили на основі Фур'є-перетворення. Аналіз експериментальних результатів проводили на основі загальноприйнятих алгоритмів статистичної обробки даних.

Спектральний аналіз рухової активності щурів дозволив виявити набір періодів від декількох хвилин до 12 годин. Широкий спектр періодів з різними фазами і амплітудами формує складну "шумоподібну" структуру ритму рухової активності тварин. У контрольній групі щури протягом перших місяців експерименту демонстрували слабку вираженість добового ритму, що, ймовірно, пов'язано з впливом самої процедури дослідження, що супроводжується депривацією тварин від води і їжі. У той же час, тимчасова організація активності тварин, що піддаються хронічній алкоголізації протягом перших місяців експерименту, відрізнялася більшою впорядкованістю. Одночасно з цим спостерігалося достовірне збільшення амплітуди внутрішньодобових рухових патернів на тлі підвищеної ймовірності виявлення добової періодичності, у порівнянні з контрольною групою. Періодичність внутрішньодобовихпатернів була нестійкою, тому в спектрі відповідні періоди були малими за амплітудою. Такі зміни в тимчасовій організації активності тварин, ймовірно, викликані спрощенням структури біоритмів на тлі підвищення тривожності і внутрішньої патологічної синхронізації фізіологічних процесів. Подальше перебування тварин в експерименті показало відновлення добової періодичності в контрольній групі щурів до 5-го місяця і порушення такої у тварин, які тривалий час споживали алкоголь. Подальші дослідження припускають більш детальне вивчення ритмічної організації активності тварин за допомогою сучасних алгоритмів вейв-лет аналізу, а також вивчення чутливості щурів до періодичної дії електромагнітних полів різних частотно-амплітудних діапазонів і режимів періодичного впливу.

Summary. This experiment allows you to follow intradaily motor activity of animals in deprivation (food and drink), amplitude which simulated diurnal periods. Also find a correlation spectrum of biorhythms of ecologically factors under chronic alcoholisation.

РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ Р-ГЛИКОПРОТЕИНА ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНОГО РЕДОКС-БАЛАНСА В ЛИМФОЦИТАХ ЧЕЛОВЕКА

А.В. Тамашевский, Ю.М. Гармаза

ГНУ "Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси", ул. Академическая, 27, г. Минск, Беларусь.
e-mail: garmaza@yandex.ru

Как известно, Р-гликопротеин (P-gp) – один из наиболее распространенных АТФ-зависимых мембранных транспортеров семейства ABCB, ответственных за явление множественной лекарственной устойчивости (МЛУ, резистентности клеток к широкому спектру структурно- и функционально-несвязанных между собой противоопухолевых препаратов). Он играет ключевую роль в фармакинетиках широкого ряда лекарственных препаратов, что определяет повышенный интерес к изучению механизмов его функционирования. В настоящее время показано, что один из основных представителей белков МЛУ семейства ABCC (MRP1) требует для своего функционирования наличия восстановленного глутатиона, т.е. его транспортная активность тесно связана с редокс-потенциалом клетки. Что касается P-gp, то к настоящему времени сведения о регуляции его функциональной активности посредством изменения внутриклеточного редокс-баланса практически отсутствуют.

Целью данной работы явилось изучение влияния окислительно-восстановительного баланса в суммарной популяции лимфоцитов человека на функциональную активность P-gp.

В работе использовались лимфоциты, выделенные из периферической крови доноров в градиенте плотности гистопак. В качестве агентов, изменяющих редокс-баланс в лимфоцитах, использовали гидроперекись (H_2O_2) и N-ацетилцестеин (NAC). Изменение клеточного редокс-баланса контролировали с помощью флуоресцентного зонда 2′,7′-дихлородигидрофлуоресцеин диацетата (H_2DCF-DA) и набора для определения антиоксидантной активности по эквиваленту концентрации TROLOX. Экспрессию и функциональную активность P-gp оценивали с помощью моноклональных антител UIC2 в присутствии терапевтических концентраций противоопухолевых препаратов (флударабина (Flu), кладрибина (Cla), доксорубицина (Dox) и винкристина (Vincr)).

Установлено, что инкубация лимфоцитов с H_2O_2 приводила к снижению иммунореактивности UIC2 по сравнению с необработанными клетками (контроль), тогда как нагрузка клеток NAC её усиливала, т.е. происходило увеличение транспортной активности P-gp. Все исследованные химиопрепараты также увеличивали функциональную активность транспортера, причем Vincr – незначительно (до 5% по сравнению с контролем), Cla – максимально до 30%. При этом клеточный редокс-баланс смещался в сторону окислителей: на 5–7% по отношению к контролю для Cla и до 25% для Vincr. Содержание в лимфоцитах низкомолекулярных антиоксидантов (НМАО) в процессе метаболизма исследованных химиопрепаратов (кроме Flu) колебалось в диапазоне 70-95% по сравнению с контролем (контроль был принят за 100%). Воздействие же Flu вызывало незначительное (в среднем на 10%) увеличение содержания НМАО в суммарной популяции лимфоцитов доноров. Проведенный корреляционный анализ между уровнем свободнорадикальных соединений, образовавшихся в процессе метаболизма Flu и Cla, и количеством P-gp на поверхности лимфоцитов после их воздействия, выявил статистически значимую обратную зависимость (r_s=-0,72; p=0,029). Таким образом, изменение внутриклеточного редокс-баланса в суммарной популяции лимфоцитов доноров оказывает регуляторное воздействие на функционирование P-gp.

Summary. In our study we demonstrated the regulatory role of the intracellular redox state in the P-gp transport activity in human lymphocytes.

АУТООКИСЛЕНИЕ ГЕМОГЛОБИНА ПРИ ДЕЙСТВИИ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ НА СУСПЕНЗИЮ ЭРИТРОЦИТОВ

О.С. Чалая

Донецький национальный университет, биологический факультет, кафедра биофизики, ул. Щорса 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: oksana__chalaya@mail.ru

При изменении конформации молекулы гемоглобина могут изменяться его функции в клетке. Известно, что скорость аутоокисления оксигемоглобина (HbO_2) человека в нормальных условиях весьма мала, что создает существенную трудность при использовании реакции аутоокисления HbO_2 и продуктов его модифицирования в качестве стандартного теста. Феррицианид калия, будучи взятым в стехиометрическом количестве или в небольшом избытке, активно окисляет гемовое железо без затрагивания реактивных сульфгидрильных групп гемоглобина и практически не влияет на конформацию белка. Из литературных данных также известно, что изменение доступности или модификация сульфгидрильных групп гемоглобина (в частности Cys-93β) существенно влияют на скорость реакции аутоокисления оксигемоглобина феррицианидом. В связи со сказанным выше, цель работы состояла в выявлении структурных изменений и модификации аминокислотных остатков гемоглобина эритроцитов в условиях действия на них низкочастотной вибрации, используя реакцию аутоокисления оксигемоглобина феррицианидом калия.

Суспензию эритроцитов подвергали действию вибрации в интервале частот 8 –32 Гц, с шагом 4 Гц, амплитудами 0,5±0,04 и 0,9±0,08 мм в течение 3-х часов в среде Na-фосфатного буфера (0,015 моль, pH 7,4), содержащего 0,15 моль NaCl. Кинетику окисления HbO_2 феррицианидом регистрировали до начала эксперимента (контроль) и затем каждые 15 мин в процессе действия вибрации, измеряя изменение оптической плотности раствора при 576 нм в течение 5 мин. Константу скорости реакции аутоокисления гемоглобина (k), представляющей реакцию первого порядка, определяли по тангенсу угла наклона зависимости ln (A)-t, где A – оптическая плотность раствора.

Показано, что вибрация приводила к росту k реакции аутоокисления гемоглобина эритроцитов в течение 40–60 мин от начала эксперимента, после чего регистрировали ее падение. Величина временного промежутка роста k в начале эксперимента и степень падения k в конце эксперимента зависела от частоты и амплитуды вибрации. Известно, что изменения фазового состояния цитоплазмы инициирует денатурационные изменения в молекуле гемоглобина, что может влиять на его склонность к аутоокислению. Окислительная модификация SH-групп гемоглобина в процессе действия низкочастотной вибрации (что уже подтверждено экспериментальными данными), приводит к появлению нисходящего участка на зависимости k от времени действия вибрации.

В работе показано, что константа скорости окисления HbO_2 феррицианидом в стандартных условиях может быть использована в качестве самостоятельного теста на состояние гемоглобина.

Summary. The kinetics of reaction of autooxidation of oxyhemoglobin of erythrocytes, being treated to vebration in the range of frequencies 8 – 32 Hz, with amplitudes of 0,5±0,04 mm and 0,9±0,08 mm during three hours, has been studied. It is shown that the test with the potassium ferritsianide can be used for identification of conformational changes and updating of the amino acid residue in molecule of haemoglobin under the influence of any external factor.

PROTEIN-LIPID INTERACTIONS

M.O. Romanova[1], I. Maliyov[1], K.O. Vus[1], O.A. Zhitniakivska[1], V. Trusova[1], E. Kirilova[2], G. Kirilov[2], I. Kalnina[2]

[1]Department of Nuclear and Medical Physics, V.N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine
[2]Department of Chemistry and Geography, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Daugavpils University, 13 Vienibas, Daugavpils LV5401, Latvia
e-mail: romanova-mari@mail.ru

Fluorescence spectroscopy is one of the most powerful tools for characterization of a multitude of biological objects and processes. Of these, fibrillar protein aggregates (amyloid fibrils) involved in ethiology of so-called protein misfolding diseases attract especial interest. Besides, the toxicity of amyloid fibrils and their precursors is supposed to be associated with their action on structural and functional state of biological membranes. Therefore examining fibrillar and membrane properties and interactions of amyloid fibrils with model lipid membranes are in the focus of current research efforts. The goals of this work were three-fold: i) to test a series of novel fluorescent aminobenzanthrone dyes (referred to here as ABM, AM12, AM15, AM18, IAH, IBH and ISH) for their ability to identify and characterize fibrillar aggregates of lysozyme, insulin and globin; ii) to study the binding of these dyes to the lipid membranes composed of zwitterionic lipid phosphatidylcholine (PC) and its mixtures with cholesterol (Chol) and anionic lipid cardiolipin (CL); iii) to clarify the molecular details of interaction between globin or insulin fibrils and liposomes prepared from PC and its mixtures with anionic lipid phosphatidylserine (PS). In the latter case energy transfer efficiency from tryptophan residues of globin or insulin to anthrylvinyl (AV) fluorophore covalently attached to PC was used to assess the extent of fibril binding to liposomes.

At the first step of our study analysis of the results of fluorimetric titration in terms of the Langmuir adsorption model yielded the parameters of the aminobenzanthrone dye binding to native and fibrillar protein (association constant, binding stoichiometry and molar fluorescence) and other additional quantities. Based on the comprehensive analysis of the recovered parameters, AM18 and ISH were selected as the most prospective tracers for lysozyme fibrils because of their high quantum yields in amyloid-bound state. Moreover, association constants and quantum yields of the majority of novel dyes were approximately 10 times higher than those of Thioflavin T.

At the second step of the study it was shown that the binding of aminobenzanthrones to the lipid membranes was followed by significant increase in fluorescence intensity and dye quantum yields. Besides, it was assumed from the analyses of the dye partition coefficients that ISH, IBH and IAH are located in the bilayer polar region, while AM12, AM15 and AM18 penetrate more deeply, most probably in the membrane hydrophobic part.

At the last step of our study it was uncovered that increasing the concentration of globin fibrils resulted in the raise of AV fluorescence intensity for all model systems under study. It was found that the most effective energy transfer occurs when globin interacts with neutral PC vesicles. Therefore, it was supposed that the character of interaction between globin fibrils and liposomes is mostly hydrophobic, while in the case of insulin the role of electrostatics may be predominant.

The present study demonstrated high potential of aminobenzanthrone dyes in identification of fibrillar protein aggregates and characterization of model lipid membranes. Besides, the nature of interactions of amyloid fibrils with model lipid membranes was investigated.

This work was supported by the grant from Fundamental Research State Fund of Ukraine (project number F.41.4/014).

Научный руководитель – доктор физ.-мат. наук, проф. Горбенко Г.П.

БІОІНФОРМАТИКА

БИОИНФОРМАТИКА

BIOINFORMATICS

DRUGLIKELINESS EVALUATION FOR NEWLY MODELED PKA INHIBITOR

A.V. Komissarov

National Taras Shevchenko University of Kyiv, 2, Glushkova str, department of Biochemistry,
e-mail: Artyom.komissarov@gmail.com

Drug Addiction is a complex phenomenon with important psychological and social causes and consequences. Dopamine receptor transports dopamine from synaptic cleft thus decreasing the dopamine concentration inside cleft. The receptor amount is regulated by PKC which stimulates the receptor internalization. From another side, PKA facilitates the recruitment of the receptor through cytoskeleton elements activation. Subsequently, PKA inhibition can play crucial role in the investigation of addicting mechanisms. More than two thousand works have been performed using inhibitors, among them the most common are H89 Dihidrochloride and KT5720.

In spite of their wide usage there is a problem of inhibition of wide spectrum of kinases. Both H89 and KT 5720 are thought to act through similar mechanisms, namely as competitive antagonists of ATP at its binding site. aAnother group of inhibitors, cAMP derivatives, are often applied. Furthermore, in spite of higher specificity of cAMP-like inhibitors to PKA in comparison with widely used H89 and KT 5720, the binding affinity to other cAMP- dependent enzymes should be considered. Subsequently, searching for new inhibitor can increase precision of further explorations devoted to PKA functioning mechanism.

To find out potential inhibitors the PubChem Similarity Structure Search tool was used. Similar compounds were find on the query of H89 and 5-Br-cAMP with the score of structure similarity higher than 90%. The results were clustered and compounds had been chosen one per minimal similarity group down to 80% of similarity score. 53 compounds were chosen for further analysis.

To perform a docking the sifting procedure was made. The pre-chosen compounds were estimated by druglikeness and drugscore parameters using OSIRIS Property Explorer. The final results were assessed by prediction of the next parameters: Toxicity Risk Assessment, cLogP Prediction, Solubility Prediction, Drug-Likeness Prediction, Overall Drug-Likeness Score. The toxicity risk assessment was performed on the basis of RTECS database including prediction of mutagenic, tumorogenic, irritant and reproductive effective risks. The logP value of a compound, which is the logarithm of its partition coefficient between n-octanol and water, is a well established measure of the compound's hydrophilicity. Solubility Prediction was calculated on the basis of solubility measured in mol/liter. Drug-Likeness Prediction was performed automatically on the base of previous parameters. The Overall Drug-Likeness Score was calculated in automatically mode including the Drug-Likeliness score, thus it was considered as the main influencing outcome. All estimations required modeling of the studying molecule in the imbedded online modeler. The H89 and 8-Br-cAMP were modeled and estimated too. On the basis of analysis of dependence between compound structure and Druglikeness score we have modeled a new potential drug.

New compound possesses two main structural units: the cAMP analogue with added sulfate group to increase the specificity and benzene with aminoethyl tail to increase ability to cross cellular membranes. The model was build and evaluated in OSIRIS predictor (SMILES: C1(=C2C(=CC=C1)[N](C=N2)C3C(C4(C(O3)(O[S](O4)(=O)NCCC5=CC=CC=C5)[H])[H])O)N). New compound has shown the best Drug-Score (0.51 against 0.48 of H89, 0.07 of KT5720, 0.43 of 8-Br-cAMP), the best druglikeness (2.02 against 0.07 of H89, -11.4 of KT5720 and -33.6 of 8-Br-cAMP), but H89 and 8-Br-cAMP are leaders at Toxicity Risk rates and Solubility/cLogP parameters.

To assess the specificity to PKA, the docking of H89, 8-Br-cAMP and a new modelled compound was performed using GOLD suite. A new potential drug compound had the same position in active site pocket, as alternative cAMP in PKA crystal structure on PDB. Further more, new compound is expected to perform four hydrogen bonds against three bonds performed by H89 that might be considerate as a higher compound fitness to the active site.

Summary. We searched compounds that showed structural similarity to commonly used PKA inhibitors (H89 and 5-Br-cAMP). We have analyzed commonly used PKA inhibitors and similar compounds by Druglikeness prediction using OSIRIS Property Explorer. On the basis of analysis we have modeled new potential inhibitor with subsequent Druglikeness prediction and docking into PKA.

SMALL-SCALE SCREENING FOR A COMPOUND TO STABILIZE DOPAMINE TRANSPORTER IN AN INWARD-FACING CONFORMATION

M.D. Korablyov, A.V.Komissarov, E.V.Opeida, B.A.Kysilyov, A.A.Kazantsev

Taras Shevchenko National University of Kyiv, ESC "Institute of Biology", Volodymyrska, 64 str. Kyiv.
e-mail: mkorablyov@gmail.com

DAT1 (Sodium-dependent dopamine transporter 1) is a multi-pass membrane protein responsible for terminating the action of dopamine by it's high affinity reuptake into presynaptic terminals. Cocaine is capable of blocking DAT1, causing dopamine accumulation in synaptic cleft and leading to cocaine euphoria. Prolonged exposure to cocaine, as occurs with habitual use, leads to decrease of normal (without cocaine) dopaminergic signaling via both down-regulation of dopamine receptors and up-regulation of dopamine transporter (Mash 2002). Decreased dopamine signaling is one of major forces of cocaine dependence since reward circuit becomes disrupted with the absence of cocaine.

Here we propose an idea to rescue the reward cycle by gradual down-regulation of dopamine transporter. It's well known that phosphorylation of DAT1 by PKC-β on it's serine cluster located in DAT N-tail, slows dopamine transport, causes ubiquitination and subsequent clathrin-mediated endocytosis of DAT1(reviewed in Ramamoorthy, 2011). Mutational studies have shown that N-terminus of DAT1 exists in equilibrium between two outward and one inward conformation (Guptaroy 2009, Shan 2011). Chemical that specifically stabilizes inward-facing conformation may induce down-regulation of DAT1 and can be used for future development of drug, capable of mitigating consequences of cocaine addiction.

There is no solved structure of DAT1 in PDB, however there is a solved structure of LeuT (bacterial leucine transporter) which is frequently used for homology modeling of monoamine transporters. Structures of LeuT in inward-open and outward-open conformations recently became available (Krishnamurthy 2012). Based on sequence of DAT1 (Uniprot ID=Q01959) we reconstructed 3D structure of DAT1 in both inward and outward-facing conformations using crystal structures 3TT1, 3TT3, 2A65 manually in modeller 9V8. All models displayed normal quality more than 98% of residues appeared to be in sterically allowed conformations (by ramachandran plot) for all models.

Stabilization of inward-facing conformation by binding a competitive inhibitors into S1 site of monoamine transporter is a known mechanism. Some studies suggest that DAT1 also has allosteric S2 site but it's impact on a conformation of DAT1 is arguable, we decided to use S1 site only (Chayne 2010). Since PubChem lists 265 assays on DAT1 inhibition, for most of which precise mechanism is unknown we assumed that some of them may bind inward-open but not outward-open conformation stabilizing it that way. We selected 135 compounds based on activity IC50<1μM and half-rigid docked them in both inward-open and outward-open conformations in CCDC GOLD suite. Scoring function was selected as gold_score, number of GA runs 250, surface residues were treated as solvent accessible. Our selection was based on difference of gold scores ligand between inward and outward conformations. Three best inward-stabilization compounds are listed: 4-hydroxy-1-methyl-4-(4-methylphenyl)-3-piperidyl 4-methylphenyl ketone, N-methyl-1-(1-phenylcyclohexyl)ethanamine, 7-phenylsulfonyl-1,2,3,4,4a,9a-hexahydro-benzo[4,5]furo[2,3-c] pyridine.

To validate the quality of our predictions we docked 1: leucine in leucine transporter which was used as an initial structure, and for which X-ray structure is solved (Zheng 2007) 2: dopamine for which placement in DAT1 transporter was solved previously by molecular dynamics simulations (Huang 2010). Results of docking were visually inspected using PyMol, and have shown agreement with previous studies.

The complication comes with ability to use new compounds as a drug of abuse itself. Since they may block DAT1 transporter what is a primary action of cocaine, and also cause internalization of DAT what is one of the mechanisms of amphetamine action, this compounds could have combined action of both amphetamine and cocaine and potentially induce stronger effects than any of them. Compounds have to be modified so as to 1: allow unrestricted dopamine transport, 2: overlap with a cocaine binding site. Similar task was already succeeded but for cocaine competitive drug with no preference for inward conformation.

Summary. Cocaine dependence at least partially relies on total decrease of dopaminergic signaling due to increase of dopamine transporter 1 activity and decrease of dopamine receptor overall level. Drugs lowering overall level of dopamine transporter may mitigate cocaine dependence. Phosphorylation of dopamine transporter results in a change of conformation an causes receptor internalization. In this work we performed a small-scale in silico screening for compounds which may by themselves (without phosphorylation) trigger dopamine transporter in a endocytosis-facilitating conformation. Compounds may be useful for future development of new cocaine addiction mitigating drugs.

БІОХІМІЯ

БИОХИМИЯ

BIOCHEMISTRY

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ CU^{2+}, FE^{2+}, FE^{3+} НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ОСНОВНЫХ БЕЛКОВЫХ КОМПОНЕНТ МЕМБРАНОСВЯЗАННОЙ МЕТАНМОНООКСИГЕНАЗЫ ИЗ *METHYLOCOCCUS CAPSULATUS* (M)

Л.В. Авдеева

ФГБУН Институт проблем химической физики РАН
e-mail: tuman@cat.icp.ac.ru

Уникальность метанокисляющих бактерий заключается в том, что они содержат метанмонооксигеназу (ММО), которая способна окислять метан до метанола при нормальных условиях. Известны два типа ММО: растворимая (рММО) и мембраносвязанная (мММО). мММО является сложным ферментативным комплексом, в состав которого входит несколько белковых компонент: мембраносвязанная метангидроксилаза (мМГ), NADH-оксидоредуктаза (NADH-OP) и ряд неизвестных переносчиков электрона от NADH в активный центр мМГ (цитохромы, убихиноны и т.д.).

В литературе утвердилось мнение, что в активный центр мМГ входят ионы меди в составе моно- и биядерных центров (Balasubramanian, Smith, et al. 2010). Методом ЭПР мы наблюдали сигнал меди (II) в составе мМГ. Наблюдали также восстановление этого сигнала при введении NADH. Известно, что ионы меди могут обратимо удаляться из состава фермента, приводя к полной потере активности фермента (Тухватуллин и др., 1997). Введение ионов меди хоть и не значительно, но стимулирует активность мМГ. Это указывает на то, что медный центр участвует в реакции окисления метана. Но препараты фермента, содержащие ионы меди и не содержащие ионы железа не обладают ферментативной активностью. Было показано, что ионы железа стимулируют активность везикул, содержащих мМГ в реакции окисления пропилена. Ионы Fe^{3+} стимулируют активность везикул в 2,6 раза. Наибольшая активность наблюдалась при одновременном введении Fe^{3+} и Fe^{2+}. Ранее нами был обнаружен интермедиат [Fe(III)-Fe(IV)] активного центра мМГ в реакции с перекисью водорода, что подтверждает, что ионы железа входят в состав активного центра мМГ (Туманова и др., 2008).

Также было изучено влияние ионов Cu^{2+}, Fe^{2+} и Fe^{3+} на ферментативную активность NADH-OP. Установлено, что при концентрации 4,5 мкМ Cu^{2+} и выше наблюдали осаждение белка и резкое ингибирование активности фермента. Следовательно, медь в несвязанном состоянии очень токсична для данного фермента. В то время как при концентрациях до 50 мкМ Cu^{2+} наблюдалось стимулирование активности мМГ. Введение метанобактина повышало устойчивость NADH-OP к ионам меди. Ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} показывают незначительное стимулирование активности NADH-OP.

Таким образом, вероятно, в бактериальной клетке существует, механизм контролирующий определенное постоянство содержания ионов меди для разных ферментов. Возможно, такую роль выполняет метанобактин.

Summary. In our investigation was studied influence of Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+} on enzyme activity of membrane-bound methane hydroxilase (pMMOH) and NADH- oxidoreductase (NADH-OR) from Methylococcus capsulatus (M). Was founded that Fe^{2+} and Fe^{3+} increased enzyme activity of pMMOH. Was established that Cu^{2+} increased enzyme activity of pMMOH but inhibited enzyme activity of NADH-OR. It signified that in living bacterial cell must exist a microbial copper homeostasis.

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРА ГЛИКОЛИЗА НА ПЕРОКСИДНУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА И ГЕМИНА

Я.В. Афоничева

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, кафедра биохимии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: afonechka_165@mail.ru

Оценка резистентности мембран эритроцитов имеет важное значение для характеристики функционального состояния организма и выявления патологий. Одним из механизмов гемолиза является окислительное повреждение мембран эритроцитов, которое моделируется добавлением перекиси водорода и ингибитора каталазы. Ранее было показано, что пероксидный гемолиз при добавлении гем-содержащих соединений и ионов Fe^{3+} усиливается, однако роль генерации АТФ в обеспечении пероксидной резистентности остается малоизученной. В связи с этим целью данной работы стало изучение влияния ингибитора гликолиза на пероксидную резистентность эритроцитов человека после предварительной инкубации с $FeCl_3$ и гемином.

В работе использовали эритроциты человека из донорской эритромассы группы A(II), Rh+ (консервант – глюгицир). Эритроциты трехкратно отмывали в натрий-фосфатном буфере, затем инкубировали при 37°С без добавок (контроль) или в присутствии соответствующих реагентов(опыт). Инкубация проводилась в течение 30 минут. Степень гемолиза оценивали фотометрически по поглощению гемоглобина при 540 нм. При этом гемолиз в воде принимался за 100%. Эритроциты, предварительно инкубированные в присутствии йодацетамида (ингибирует ферменты гликолиза и тем самым истощает клетку по АТФ (Libera, 1997), добавляли в среду, содержащую 3мМ $FeCl_3$ или 35μМ гемина. Для определения пероксидной резистентности эритроциты дополнительно обрабатывались ингибитором каталазы и затем инкубировали в присутствии перекиси водорода (3%).

Исследование показало, что процент лизиса эритроцитов в изотоническом буфере значительно увеличивается при совместной обработке эритроцитов йодацетамидом и хлоридом железа или гемином, по сравнению с контрольной группой. Установлено, что инкубация эритроцитов в присутствии ингибитора каталазы вызывает увеличение процента лизиса у эритроцитов, предварительно обработанных хлоридом железа, в том числе на фоне йодацетамида. Обработка эритроцитов как хлоридом гемина, так и хлоридом железа вызывает повышение пероксидного лизиса. Йодацетамид усиливает пероксидный лизис при обработке эритроцитов гемином, но не хлоридом железа, что может представлять интерес для дальнейшего изучения.

Summary. Heme-containing compounds intensify the lysis of erythrocytic membranes. However the role of ATP in providing the peroxide resistance remains unclear. We have shown that the percentage of the lysis of erythrocytes in isotonic (solution) is increased significantly if erythrocytes are treated by ferric chloride or hemin under energy depletion of the cell in comparison with the control set. We have also shown that the incubation of erythrocytes with catalase inhibitor causes the increase in the percentage of lysis of erythrocytes pre-treated by ferric chloride or hemin. Iodocetamide mereased peroxide lysis only in erythrocytes pretreated by hemin.

Научный руководитель – Баранник Татьяна Владимировна, к.б.н., доцент кафедры биохимии.

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРА ГЛИКОЛИЗА НА ОСМОТИЧЕСКИЙ ЛИЗИС ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА И ГЕМИНА

Е.В. Баланюк

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, кафедра биохимии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: katerina_lyalya@bigmir.net

Действие стрессорных факторов на организм сопровождается гемолизом эритроцитов, что приводит к накоплению гема в различных тканях. Известно, что длительный лизис при патологиях вызывает повреждение сосудистой системы за счет накопления в крови и стенках сосудов гем- и железосодержащих продуктов гемолиза. Гемин и ионы железа, как основные продукты гемолиза используются при моделировании различных гемолитических состояний. Вместе с тем, механизмы их гемолитического действия в условиях ингибирования гликолиза как основного источника АТФ в эритроцитах являются малоизученными. В связи с вышесказанным, представляло интерес изучение осмотического лизиса эритроцитов после совместной обработки хлоридом железа или гемином и ингибитором гликолиза.

Для исследования брали эритроциты человека (мужчин) донорской эритромассы (ХОЦСК) группы А(II) (Rh+). После трехкратного отмывания в изотоническом буфере эритроциты (гематокрит 20%) инкубировали 30мин при +37^{0}С в присутствии 3мМ $FeCl_3$, или 35 мкМ гемина при наличии или отсутствии в среде 5 мМ йодацетамида. Для определения осмотической хрупкости использовали буферные растворы (NaH_2PO_4, Na_2HPO_4, pH 7,4) с различным содержанием NaCl. Итоговые концентрации NaCl, использованные в опыте – 0 г/л (принимали за 100% гемолиза), 3г/л, 3,5г/л, 4г/л, 4,5г/л, 5г/л, 5,5г/л и 8,5г/л (изотонический). Измерения оптической плотности надосадочной жидкости проводилось при 540 нм.

Повышение осмотического лизиса эритроцитов наблюдалось при их обработке хлоридом железа и последовательной обработке йодацетамидом и $FeCl_3$ в 1,5-2 раза по сравнению с интактными эритроцитами. Противоположное действие на гемолиз оказала обработка гемином, в том числе на фоне йодацетамида при концентрациях NaCl от 3 до 5 г/л. Гемин, по сравнению с $FeCl_3$, повышал осмотическую резистентность эритроцитов при концентрациях NaCl 3 и 4 г/л. Обработка йодацетамидом вызывала увеличение осмотической резистентности интактных эритроцитов при концентрациях NaCl от 4,5 до 3,5 г/л. Предобработка эритроцитов йодацетамидом вызывала повышение осмотической резистентности эритроцитов при действии гемина, но не изменяла степень гипотонического лизиса при действии хлорида железа, что представляет интерес для дальнейших исследований.

Summary. Red blood cell hemolysis leads to the accumulation of heme in different tissues. Mechanisms of action of hemolytic compounds (iron and hemin) in cells depleted by ATP on osmotic resistance of red blood cells were studied. Human red blood cells treated by $FeCl_3$ or hemin and glycolysis inhibitor iodoacetamide (IAA) were used for study. Pretreatment of erythrocytes by iodoacetamide causes an increase in the osmotic resistance of red blood cells under hemin action, but does not change the degree of hypotonic lysisafter ferric chloride action.

Научный руководитель – Баранник Татьяна Владимировна, к.б.н., доцент кафедры биохимии.

РОЛЬ ІНСУЛІН - ПОДІБНОГО ПЕПТИДУ 2 (DILP 2) У РЕГУЛЯЦІЇ ЖИВЛЕННЯ ТА МЕТАБОЛІЗМІ У ПЛОДОВОЇ МУШКИ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

В.О. Вівсяник, О.В. Лущак

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: vika13666@ukr.net

На сьогоднішній день серйозною проблемою в світі є розвиток захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин. Серед них найпоширенішими є цукровий діабет та ожиріння. Незважаючи на відносно відомий спектр ознак цих захворювань, вивчення молекулярних механізмів виникнення цукрового діабету та ожиріння є актуальною темою досліджень широкого кола науковців.

Плодова мушка *Drosophila melanogaster* є зручною моделлю для дослідження порушень механізмів обміну речовин, у зв'язку з присутністю у неї системи інсулінової регуляції.

У зв'язку з цим метою даної роботи було визначення ролі інсуліноподібного пептиду 2 (DILP 2) у регуляції обміну вуглеводів і білка *D. melanogaster* та підтриманні енергетичного гомеостазу клітин через регуляцію накопичення триацилгліцеролів (ТАГ).

Нами було зроблено припущення, що інсулінова система регуляції метаболізму також задіяна у координації харчової поведінки у *D. melanogaster*. Тому у даній роботі ми порівнювали живлення у D. melanogaster дикої лінії w^{1118} та Δdilp 2.

Отримані результати вказують на те, що відсутність інсуліноподібного пептиду dILP 2 у самок *D. melanogaster* змінює їх харчову поведінку. Так, зниження концентрації дріжджового автолізату (ДА) в дієті від 12 до 3%, що містила 3%-ву сахарозу, призводило до суттєвого збільшення споживання сахарози самками, дефектними за dilp 2. Зокрема, співвідношення кількості спожитого ДА до кількості спожитої сахарози у самок лінії w^{1118} змінювалося від 1:4 до 1:6 при зміні концентрації ДА в дієті від 12 до 3% , тоді як у самок, дефектних за dilp 2, відповідні пропорції складали від 1: 2,5 до 1:9. Було виявлено, що у мух лінії Δdilp 2 при споживанні дієти з концентрацією сахарози 3%, а ДА 12% вміст ТАГ був на 57% нижчим, за відповідне значення цього показника у контрольної лінії. Таким чином, можна припустити, що зниження концентрації ДА від 12 до 3% у живильному середовищі комах при концентрації сахарози 3% формує різну метаболічну відповідь у мух лінії w^{1118} та Δdilp 2. Зокрема, у мух, дефектних за синтезом інсуліноподібного пептиду 2, що споживали ДА у високій концентрації, не відбувається накопичення ТАГ у такій мірі, як це виявлено для контрольної лінії мух.

Згідно до отриманих результатів, гіпотеза про роль інсуліноподібного пептиду DILP 2 підтвердилась. Він відіграє важливу роль у регуляції метаболізму вуглеводів у плодової мушки *D. melanogaster*. За його відсутності у мух спостерігається неконтрольоване споживання вуглеводів (в даному випадку сахарози).

Summary. We investigated the role of insulin-like peptide 2 (DILP2) in appetite behavior in *D. melanogaster* flies at consumption of protein and carbohydrates in different ratios and the maintenance of energetical homeostasis in which DILP2 is involved. We found different effects in consumption of sucrose by females with changing percentage of yeast extract (YE). Decrease of YE caused increase consumption of sucrose at 3% concentration. Triacylglycerols level depends on YE ratio. In Δdilp 2 (3% sucrose: 12% YE) triacylglycerols level was significantly lower in comparison to control line. So, DILP2 is involved in regulation of carbohydrates metabolism in D. melanogaster.

ВМІСТ ТА АКТИВНІСТЬ ІНГІБІТОРУ АКТИВАТОРІВ ПЛАЗМІНОГЕНА 1 ТИПУ ЗА СИСТЕМНОГО ЧЕРВОНОГО ВОВЧАКА

Т.Б. Вовк, Н.К. Кравченко

ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська 64/13, 01601, Україна
e-mail: burlova@mail.ru

Системний червоний вовчак (СЧВ) характеризується аутоімунною відповіддю на власні ядерні та цитоплазматичні антигени. Патологічне тромбоутворення є вагомим ускладненням за цієї патології, і ризик тромбозу у хворих значно вищий, ніж у загальній популяції. Тромбоцити відіграють ключову роль у тромбогенезі та є основним джерелом інгібітору активаторів плазміногена 1 типу (PAI-1).

Вміст інгібітору активаторів плазміногена 1 типу у плазмі крові хворих на СЧВ, у плазмі крові щурів, що є збагаченою на тромбоцити та фракції чистих тромбоцитів (аналізувалось середовище інкубації тромбоцитів) щурів визначали методом імуно-ферментного аналізу. Активність інгібітору визначали за модифікованим методом (Eriksson, 1988).

Встановлено, що за СЧВ активність PAI-1 у плазмі крові хворих становила 83,1 ± 11,3 МЕ t-PA/мл, в той час як контрольний показник складав 12,6 ± 2,4 МЕ t-PA/мл. Вміст PAI-1 у пацієнтів з СЧВ становив 49,7 ± 3,8 нг/мл та 8,7 ± 0,5 нг/мл у контрольній групі.

В умовах контролю вміст PAI-1 у збагаченій тромбоцитами плазмі щурів становив 41,2±5,6 нг/мл. При внесенні до зразка IgG, виділених з сироватки крові хворих на СЧВ, у кількості 1 мг/мл вміст інгібітору зростав до 91,3±11,2 нг/мл.

У середовищі інкубації тромбоцитів щурів PAI-1 не був виявлений. Однак, при внесенні до тромбоцитів IgG, виділених з сироватки хворих на СЧВ, у кількості 1 мг/мл вміст PAI-1 зростав до 64,8±10,2 нг/мл.

Таким чином, нами показано, що за СЧВ зростає активність та вміст PAI-1 у плазмі крові хворих, а загальна фракція IgG, виділених з сироватки крові хворих на СЧВ, викликає підвищену секрецію PAI-1 з тромбоцитів щурів.

Summary. We have detected the elevation of PAI-1 activity and content in patients with systemic lupus erythematosus. It was shown that IgG purified from blood plasma of patients with systemic lupus erythematosus caused the significant secretion of PAI-1 from rat platelets.

Науковий керівник: директор ННЦ "Інститут біології", проф. Остапченко Л.І.

ВЛИЯНИЕ N^{Ω}-НИТРО–L–АРГИНИНА НА ГЕМОКСИГЕНАЗНУЮ И ЦИТОХРОМОКСИДАЗНУЮ АКТИВНОСТИ В МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ПЕЧЕНИ И ПОЧЕК КРЫС ПРИ РАБДОМИОЛИЗЕ

О.А. Водопьянова, Я.В. Матасова, Д.В. Отрощенко, Д.Н. Тарусин

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: tarusindmitriy@mail.ru

Рабдомиолиз представляет собой разрушение поперечнополосатой мускулатуры, при котором происходит накопление гема и гемсодержащих продуктов в крови за счет массированного выхода миоглобина из мышц и гемоглобина из лизированных эритроцитов. Накопление свободного гема в клетках вызывает развитие окислительного стресса.

Основной механизм защиты от прооксидантных эффектов свободного гема – это его разрушение гемоксигеназной (ГО) системой. В последнее время индуцибельная изоформа ГО1 была обнаружена в митохондриях клеток печени и почек. По данным ряда работ наблюдается повышение концентрации NO в результате активации митохондриальной NO-синтазы при рабдомиолизе, что приводит к ингибированию ЦПЭ и как следствие к повреждению митохондрий. Предполагают, что митохондриальная ГО участвует в регуляции митохондриальной NO-синтазы и компонентов электронтранспортной цепи митохондрий.

В связи с этим целью данной работы было исследование влияния ингибитора синтеза NO N^{ω}-нитро–L–аргинина на гемоксигеназную и цитохромоксидазную активности в митохондриях печени и почек крыс при глицерольной модели рабдомиолиза. Исследуемые показатели измеряли с помощью спектрофотометрических методов. Рабдомиолиз вызывали внутримышечной инъекцией глицерола (50% водный раствор, 1мл/100 г массы тела). ГО активность увеличивалась в митохондриях печени крыс в 1,8 раза через 2 ч после инъекции, а через сутки превышала значения активности фермента у контрольных животных в 3 раза. Предварительное введение ингибитора NO-синтаз N^{ω}-нитро–L–аргинина предотвращало повышение ГО активности через 2 часа, а через сутки после совместного введения N^{ω}-нитро–L–аргинина и глицерола активность фермента несколько снижалось, однако оставалось в 1,4 раза выше, чем в митохондриях печени контрольной группы животных. В митохондриях почек активность фермента увеличивалась через 2 ч в 1,7 раза, и сохранялась на том же высоком уровне через сутки после инъекции глицерола. Предварительное введение N^{ω}-нитро–L–аргинина полностью предотвращало повышение ГО активности в митохондриях почек и через 2 ч, и через 24 ч после индукции рабдомиолиза. На базальный уровень гемоксигеназной активности в митохондриях печени и почек введение N^{ω}-нитро–L–аргинина не влияло. Активность цитохромоксидазы в митохондриях печени и почек увеличивалось через 2 ч после введения глицерола в 1,4 раз и в 1,3 раза, соответственно, и сохранялась на том же уровне через сутки. Введение N^{ω}-нитро–L–аргинина полностью предотвращало повышение цитохромоксидазной активности в митохондриях печени и почек.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что при рабдомиолизе гемоксигеназная и цитохромоксидазная активности в митохондриях печени и почек крыс регулируются оксид азота образованном в NO-синтазных реакциях.

Summary. Intramuscular injection of glycerol resulted in the accumulation of heme in the blood serum, liver and kidney of rats, accompanied by activation of free-radical processes. The increased activities of heme oxygenase and cytochrome oxidase after the administration of glycerol were shown in the mitochondrial fraction of liver and kidney . N-nitro-L-arginin prevented high level of heme oxygenase and cytochrome oxidase activities, caused by glycerol.

Научный руководитель: Никитченко И.В., к.б.н., доцент кафедры биохимии

ВМІСТ СЕРОТОНІНУ В ГОЛОВНОМУ МОЗКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ХРОНІЧНОЇ АЛКОГОЛЬНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

В.В. Войтенко, В.В. Конопельнюк

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», каф. біохімії, вул. Володимирська 64 м. Київ 01601.
e-mail: vvvoitenko@yahoo.com

Нейромедіатор серотонін є біологічно активною речовиною, яка характеризується широким діапазоном впливу на організм. Порушення функціонування серотонінергічної системи, а також зміни вмісту серотоніну в організмі спостерігаються при різних

патологічних станах. Оскільки одним із основних ефектів дії етанолу на організм є зміни функцій центральної нервової системи, а ацетальдегід має стимулюючий вплив на процес вивільнення біогенних амінів, доцільним було визначення вмісту серотоніну в головному мозку щурів за умов розвитку алкогольної інтоксикації

Досліди проводили на білих нелінійних щурах масою 180-200 г, що утримувались на стандартному раціоні віварію з вільним доступом до води. Тварини рандомізовано були розділені на 2 групи. 1-ша група – контрольні тварини, яким протягом 10 днів внутрішньошлунково вводили дистильовану воду; 2-га група – щури з хронічною алкогольною інтоксикацією. Розвиток експериментальної алкогольної інтоксикації відтворювали за методом (Халлилов, 1983) шляхом внутрішньошлункового введення 30% спиртового розчину з розрахунку 2 мл на 100 г маси тварини раз на добу протягом 10 днів. Визначення вмісту серотоніну проводили з використанням іонно-обмінної хроматографії (Максименко, 2000) та за допомогою спектрофлуорометричного методу (Weissbach, 1957).

В результаті досліджень встановлено зниження вмісту серотоніну в головному мозку щурів протягом всього періоду введення спиртового розчину порівняно з показниками контрольної групи тварин. На 3, 7 та 11 добу введення розчину етанолу спостерігалось зниження вмісту серотоніну в 1,2 раза порівняно з контрольною групою тварин, які протягом всього експерименту отримували воду. В період алкогольного абстинентного синдрому показано зниження вмісту серотоніну в 1,5 раза порівняно з показниками за умов введення етанолу.

Отримані дані свідчать про перспективність більш глибокого дослідження процесів, які лежать в основі функціонування серотонінергічної системи за умов розвитку експериментальної алкогольної інтоксикації.

Summary. The decrease of the content of serotonin in the brain of rats at 3, 7, 11 day cancellation period and the introduction of alcohol solution on the development of experimental chronic alcohol intoxication, indicating the involvement of serotonergic system functioning in the development of this pathological condition.

ВЛИЯНИЕ ГЛИЦЕРОЛА И АРГИНИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОДУКТОВ ГЕМОЛИЗА И КОРТИКОСТЕРОНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС

Е.С. Дермелёва

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, кафедра биохимии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина, 61022.
e-mail: morgana.91@inbox.ru

Рабдомиолиз – разрушение миоцитов с массированным выходом миоглобина в кровь, что приводит к накоплению свободного гема в крови и его поступлению в органы и ткани. Избыток свободного гема усиливает образование активных форм кислорода, и как следствие, приводит к развитию оксидативного стресса и повреждению различных биомолекул.

Целью данной работы явилось изучение содержания продуктов гемолиза, гемопексина и кортикостерона в сыворотке крови крыс при глицерольной модели рабдомиолиза. Объектом исследования служила сыворотка крови 3-х мес самцов крыс линии Wistar. Экспериментальным животным вводили глицерол в каждую бедренную мышцу в дозе 1мл 50%-го раствора на 100 г массы тела и брали в эксперимент через 4 ч. Аргинин вводили внутрибрюшинно в дозе 60 мг на 100 г массы и брали в эксперимент через 4,5 ч. При сочетанном воздействии в начале вводили аргинин, через 30 мин - глицерол и через 4 ч крыс декапитировали. Исследование содержания продуктов гемолиза и гемопексина проводилось спектрофотометрическим методом при λ=413 нм и λ=280 нм, соответственно; концентрацию

кортикостерона исследовали флюориметрическим методом. Все результаты исследований обрабатывали статистически, достоверность различий рассчитывали с использованием t-критерия Стьюдента.

Согласно полученным данным, через 4 ч после введения глицерола обнаружено значительное повышение содержания продуктов гемолиза (λ=413 нм) в сыворотке крови крыс (310% к уровню контроля). Указанные продукты гемолиза (λ=413 нм) состоят главным образом из миоглобина, гем-гемопексина, свободного гемина, а так же гемоглобина и гем-альбумина. Введение аргинина так же вызывало повышение содержания продуктов гемолиза (169% к уровню контроля), однако совместное введение глицерола и аргинина приводило к нормализации данного показателя. Через 4,5 ч после введения аргинина было показано повышение содержания гемопексина (141% к уровню контроля); при введении глицерола наблюдалась тенденция к повышению данного показателя, а при совместном введении глицерола и аргинина содержание гемопексина не отличалось от уровня контроля. При λ=280 нм главным образом определяется содержание гем-связывающего белка гемопексина. При введении глицерола была выявлена тенденция к повышению концентрации кортикостерона в сыворотке крови крыс; введение аргинина, а также совместное введение глицерола и аргинина не оказывали влияния на данный показатель.

Таким образом, обнаружено значительное повышение содержания продуктов гемолиза при введении глицерола или аргинина, а так же – гемопексина при введении аргинина, однако при совместном введении глицерола и аргинина изучаемые показатели не отличались от контроля.

Summary: The aim of this work was to study the level of products of hemolysis, hemopexin and corticosterone in rats' blood serum under glycerol model of rhabdomyolysis. Glycerol or arginine caused increase level hemolisis products and level hemopexin under injection arginine. Under combined action of glycerol and arginine these parameters were on control level.

ВМІСТ КРЕАТИНІНУ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ХІМІЧНОГО ОПІКУ СТРАВОХОДУ

В.В. Дмитрик, Т.В. Іщук, Я.Б. Расцька, Л.І. Остапченко

ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 01601, Україна, м. Київ, вул. Глушкова 2, корпус 12.
e-mail: victordmytryk@gmail.com

Хімічний опік стравоходу, або корозійний токсичний, езофагіт являє собою ушкодження стравоходу, викликане випадковим або навмисним прийомом всередину концентрованих розчинів кислоти або лугу. Екзогенні отруєння кислотами і лугами займають провідне місце в структурі гострих отруєнь. На сьогоднішній день існує ряд патологій та ускладнень, які виникають після опіків стравоходу: рубцева післяопікова стриктура, деформації, корозійний езофагіт, гастроезофегальний рефлекс, ускладнення стравоходу та інш. Отже, опікова хвороба є важливою проблемою, яка потребує негайного вирішення. Наслідком опіку стравоходу є зміна біохімічних показників, і це є важливою ознакою функціонального стану організму. Серед багатьох біохімічних показників креатинін відображає функціональний стан нирок на фоні загального токсичного стану організму.

Метою роботи було: відтворити в експерименті на щурах модель хімічного опіку стравоходу і з'ясувати, як змінюється вміст креатиніну за умов моделювання хімічного опіку стравоходу.

У дослідах використовували білих нелінійних статевозрілих щурів, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Тваринам експериментально моделювали опік стравоходу II-III ступеню розчинами NaOH 10%. Тварин декапітували через 1, 3 та 7 діб після експериментального моделювання опіку стравоходу. Біохімічні показники визначали в сироватці крові, яку отримували центрифугуванням крові при 1500 g 10 хв. В нашому дослідженні використовувався біохімічний аналізатор Humalyser 3000, набір для фотометричного колориметричного визначення концентрації креатиніну кінетичним методом без депротеїнізації: пікринова кислота, натрію гідроксид, креатинін (стандартний розчин). Для приготування водних розчинів та середовища інкубації застосовували дистильовану воду.

Нами було визначено вміст креатиніну в сироватці крові у щурів з хімічним опіком стравоходу. В ході дослідження були отримані наступні дані: експериментальний опік стравоходу в період 1, 3 і 7 доби призводить до значних змін рівня креатиніну, в першу та третю добу майже в 2 рази (з 1,0 до 1,8 мг/дл) порівняно з контрольними значеннями, на сьому добу майже в 3 рази (з 1,0 до 2,8 мг/дл).

Експериментально розроблена модель опіку стравоходу щурів шляхом введенням NaOH 10%, визначено підвищення вмісту креатиніну порівняно з контрольними значеннями у сироватці крові щурів за умов хімічного опіку стравоходу. Також суттєво змінювалась поведінка тварин, їх загальна вага та стан.

Summary. We investigated changes in serum creatinine levels in rats with chemical burns the esophagus. Experimental model developed chemical burns the esophagus of rats by introducing NaOH 10%. Results of the experiments indicate a significant change in creatinine content.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИСТЕЇНОВИХ ПРОТЕАЗ ЗА КАНЦЕРОГЕНЕЗУ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ ХВОРИХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Г.В. Долгіх[1], О.Л. Лянна[1], В.І. Чорна[2], О.З. Бразалук[1]

[1]ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», вул. Дзержинського, 9, м.Дніпропетровськ,
[2]Дніпропетровський державний аграрний університет, вул. Ворошилова, 25, м.Дніпропетровськ, Україна
e-mail: olga_313@mail.ru

Дніпропетровська область – один із важливих економічних та індустріальних центрів України, який характеризується потужним промисловим і науковим потенціалом, розвиненим сільським господарством, вигідним географічним положенням, багатими природними ресурсами, високим рівнем розвитку транспорту та зв'язку. Дніпропетровщина на сьогодні – один з найбільш економічно розвинених регіонів. Незважаючи на те, що останніми роками має місце тенденція до зменшення антропогенного тиску на довкілля, рівень техногенного навантаження на природні системи залишається високим, а екологічна ситуація незадовільною. Все це відбивається на стані здоров'я населення регіону, про що свідчить один із найвищих по Україні рівень захворюваності та смертності людей, особливо від онкологічних захворювань. Більшість дослідників пов'язують цей процес як із кризовими явищами в екологічному середовищі, так і з прогресуючим погіршенням соціально-економічних умов та способу життя людей. Відомо, що пухлинні клітини мають підвищену протеїназну активність (Rempel, 1994), а наявність у клітинах протеїназ, що секретуються, стимулює безконтрольний клітинний поділ (Recklies, 1982). Швидкість росту і метастазування злоякісних новоутворень контролюється рядом фізіологічних механізмів, серед яких важливими є секреція пухлинними клітинами протеїназ, які руйнують білки

клітинної мембрани, що відповідають за контроль поділу клітини (Vischer, 1994). Зміни активності протеїназ, зокрема катепсинів, мають різну спрямованість на різних стадіях пухлинного процесу. Стимуляція протеолізу розглядається як неспецифічна захисна реакція організму на пухлинну інвазію (Mohamed, 2006). Функції протеїназ і їх конкретна роль у розвитку пухлинного процесу ще не з'ясована. З'ясування цього повинно сприяти не тільки розумінню механізмів онкологічних захворювань, але й визначати шляхи діагностики і терапії. За сучасними уявленнями про механізми метастазування для інвазивного росту, інтра- та екстравазації пухлинним клітинам необхідно подолати перешкоди у вигляді базальних мембран, екстраклітинного матриксу та тканинних структур. Нами вивчались фізико-хімічні властивості цистеїнових катепсинів B, L та H; взаємодія цих ферментів з їх ендогенними білковими інгібіторами; динаміка активності цистеїнових катепсинів у біологічних рідинах хворих за різних патологічних станів щитовидної залози; рівні активності даних ферментів у післяопераційному матеріалі цих хворих. Показано, що активація лізосомно-вакуолярного апарату клітин залежить від типу і стадії розвитку онкологічного захворювання. Отримані результати дозволяють розглядати лізосомні цистеїнові катепсини як додаткові інформативні показники оцінки ступеня тяжкості та спрямованості перебігу патологічних станів в організмі. Виявлені зміни протеолізу свідчать про залучення цистеїнових катепсинів, як у розвитку патологічного стану щитовидної залози, так і в адаптивних перебудовах білкового метаболізму організму за канцерогенезу даного органу.

Summary. The work is devoted to leaning of lysosomal cysteine proteases – cathepsins: physical-chemical properties, dynamics of level activity and interaction with their endogenous inhibitors during thyroid carcinogenesis.

ВПЛИВ ГОЛОДУВАННЯ НА РІВЕНЬ ЕКСПРЕСІЇ ДЕПОЗАЛЕЖНИХ КАНАЛІВ STIM1 ТА ORAI1 В КЛІТИНАХ РАКУ ПРОСТАТИ ЛЮДИНИ (PCA)

Д.О. Дринь

КНУ ім Шевченко, ННЦ «Інститут біології», кафедра біофізики
Інститут фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України
e-mail: darinka.dr@gmail.com

При канцерогенезі підвищується метаболізм та рівень енергетичних затрат клітини, в тому числі і кальцію, як внутрішньоклітинної сигнальної молекули. Внаслідок активного використання макромолекул виникає стан голодування клітин.

STIM1 та ORAI1-це іонні канали, функціональний стан яких залежить від ступеня наповнення Ca^{2+}-іонів (Store-Operated Channel (s) – SOC) ендоплазматичного ретикулума. Вплив хіміотерапії на ракові клітини призводить до порушення активності кальцієвої помпи, що в свою чергу веде до зменшення кількості іонів кальцію в цитоплазмі. Експресія депозалежних каналів STIM1 та ORAI1 значно підвищується за умов зниження концентрації кальція в клітині, що підвищує рівень виживання клітин при лікуванні методом хіміотерапії.

Метою даної роботи було подивитися вплив умов голодування на рівень експресії депозалежних каналів STIM1 та ORAI1 в ракових клітинах простати людини (PCa).

Рівень експресії генів оцінювали за вмістом специфічних мРНК в тотальній РНК шляхом зворотної транскрипції – кількісної полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі (ЗТ-кПЛР).

Дослідження проводили на клітинах раку простати людини (PCa). Умови голодування створювали шляхом культивування ракових клітин у середовищі RPMI (Roswell Park

Memorial Institute medium) без бичачої сироватки та глутаміну. Виділення тотальної мРНК та білку проводили через 24 год, 48 год та 72 год культивування в середовищі без поживних речовин. Тотальну РНК клітин раку простати людини виділяли за допомогою TRIzol ® Reagent (Invitrogen, США), синтезували кДНК з випадковими-гексамерами і піддавали полімеразній ланцюговій реакції зі специфічними праймерами. Білок виділяли за допомогою реактиву RIPA (Radio Immuno Precipitation Assay buffer). Кількість білку в пробах визначали за допомогою набору BSA (Pierce, США). Аналіз білків проводили за допомогою методу SDS-PAGE гель електрофорезу та Western-blot. Після електрофорезу в ПААГ в денатуруючих умовах, білки з гелю переносили на нітроцелюлозну мембрану (Schleicher and Schuell, Німеччина). Імуннохімічну реакцію проводили с первинними антитілами до STIM1 та ORAI1, а також вторинними антитілами проти імуноглобулінів кролика та миші.

Експресія STIM1 та ORAI1 каналів як на рівні мРНК, так і на рівні білків значно збільшилась у порівнянні з контролем. Подальші дослідження допоможуть створити нові шляхи регуляції синтезу STIM1 та ORAI1, що підвищить ефективність хіміотерапії.

Summary. We investigated the influence of starvation on the expression levels of store-operated calcium channels STIM1 and Orai1 in human prostate cancer (PCa) cells. We have demonstrated upregulation of store-operated calcium channels STIM1 and Orai1 and its correlation with the 24h, 48h and 72 h starvation treatment stages in prostate cancer.

ПЕРЕКИСНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ПЕЧІНЦІ ЕМБРІОНІВ КУРЕЙ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ КАРОТИНОЇДІВ У РАЦІОНІ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА

О.І. Дух

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка, вул. Ліцейна, 1, м. Кременець, Тернопільська обл., 47003, Україна.
e-mail: olja_dykh@ukr.net

Інтенсифікація перебігу процесів ПОЛ у тканинах, і насамперед у печінці, пташиних ембріонів перед вилупленням із яйця є визначальним фактором виникнення оксидативного стресу у добових пташенят. Тому метою нашої роботи було дослідження впливу рівня каротиноїдів у раціоні племінних курей у період інтенсивної несучості на вміст продуктів ПОЛ у печінці ембріонів на 19-добу розвитку.

Дослідження проводилися на 4-х групах курей 220-добового віку породи Шавер-579 на базі ТзОВ „Чортківська племптахофабрика". У кожній групі знаходилось 10 курок і 1 півень. Кури першої (контрольної) групи отримували стандартний комбікорм, збалансований з гідно норм живлення, без добавки каротиноїдів до раціону. Кури другої групи додатково отримували 8 г каротиноїдів, третьої – 16 г, а четвертої – 32 г каротиноїдів на 1 тонну комбікорму, що становило відповідно 0,92 мг; 1,84 мг; 3,68 мг на голову на добу.

У дослідженнях використовували препарат каротиноїдів „ОРО ГЛО 20 СУХИЙ" фірми „Kemin Europa N.V." (Бельгія) у вигляді добавки до комбікорму. Вміст ксантофілів (лютеїну і зеаксантину) в „ОРО ГЛО" становив 20 г/кг.

Отримані яйця від кожної групи курей окремо інкубували, а на 19-день інкубації від ембріонів кожної групи отримали печінку. Інтенсивність процесу пероксидації ліпідів в печінці ембріонів характеризували за вмістом проміжних продуктів, а саме дієнових кон'югатів (Колесова, 1984) і компоненту кінцевого метаболізму – малонового діальдегіду (Владимиров, 1972). Отримані цифрові дані опрацьовували статистично.

Нами виявлено зменшення рівня продуктів ПОЛ у печінці ембріонів, отриманих із яєць дослідних груп курей. Так, рівень малонового діальдегіду зменшився у 2-й дослідні групі на 19,5% ($P < 0,001$), 3-ї – на 32,4 % ($P < 0,001$), 4-ї – на 35,8 % ($P < 0,001$). Разом із зменшенням

рівня малонового діальдегіду у печінці курей дослідних груп спостерігається вірогідне зменшення дієнових кон'югатів. Зокрема, вміст дієнових кон'югатів у печінці ембріонів 2-ї дослідній групи зменшився на 21,4 % ($P < 0,01$), 3-ї – на 29,4% ($P < 0,001$), а 4-ї – на 36,9 % ($P < 0,001$) порівняно із ембріонами контрольної групи.

Зменшення вмісту продуктів ПОЛ може бути пов'язано із зростанням у жовтку інкубаційного яйця рівня каротиноїдів, які мають спряжені подвійні зв'язків, що надає можливості перехоплювати у клітинах синглетний кисень та інгібувати утворення вільних радикалів.

На основі цього можна припустити, що збільшення рівня каротиноїдів у раціоні батьківського стада дозволить зменшити оксидативний стрес у пташенят при вилупленні та отримати більш стійке потомство.

Summary. Increasing of carotenoids in feed of chickens from 0.92 mg to 3.68 mg per head per day in a period of intensive egg, reduces MDA and diene conjugates, which is an important biochemical mechanism in terms of prevention of oxidative stress of daily chickens.

ВЛИЯНИЕ $MnCL_2$ И PBAC НА КОНЦЕНТРАЦИЮ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ПЕЧЕНИ КРЫС.

Е.И. Ермакова

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра биохимии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022, Украина

Микроэлементы участвуют в ряде процессов жизнедеятельности организма. Марганец является эссенциальным микроэлементом, металлом с переменной валентностью. Он входит в состав активного центра многих ферментов, участвует в активации супероксиддисмутазы, в выработке нейромедиаторов. Однако при избыточном поступлении марганец оказывает токсическое воздействие на организм. В хронических дозах соединения марганца способны нарушать работу печени, скелетных и сердечных мышц. Свинец относится к тяжелым металлам, обладает канцерогенным и тератогенным действием на организм. Токсическое действие свинца обусловлено его способностью образовывать связи с сульфгидрильными, имидазольными и карбоксильными группами, фосфатами.

Целью данной работы было исследование влияния $MnCl_2$ и PbAc на содержание кальция и магния в печени крыс. Крысам вводили растворы солей $MnCl_2$ в расчете 25 мг/кг и PbAc – 62,5 мг/кг массы крысы, 1 раз в сутки через день. Животных декапитировали под легким эфирным наркозом через 8 дней после введения солей металлов. Для анализа навеску печени 1 г озоляли в муфельной печи при 450±5ºС. Золу кипятили сначала в конц. HNO_3 и ТХУ (10%), затем в 4М HNO_3, фильтровали через беззольные фильтры. Концентрацию кальция и магния в печени крыс измеряли с помощью метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента и Манна-Уитни.

В результате введения $MnCl_2$ наблюдалась тенденция к повышению уровня кальция в печени (124% к контролю), а концентрация магния в печени не отличалась от контроля. Однако при хроническом введении PbAc обнаружено значительное достоверное повышение концентрации кальция (166% к контролю) и магния (234% к контролю) в печени крыс. Свинец, являясь токсическим элементом, конкурирует с кальцием в составе минерального матрикса в костной ткани, а также он способен образовывать комплексы с фосфатами плазмы крови, понижая их уровень в крови. В результате нарушается баланс кальция и фосфатов. Снижение уровня фосфатов приводит к повышению выхода кальция в кровь. С

кровотоком кальций переносится в печень и депонируется в ней. В мышцах магний обеспечивает работу креатинкиназы, которая участвует в энергетическом обмене. Свинец разрушает комплекс фермента с магнием, который выходит в кровь и поступает в печень. По-видимому, свинец приводит к деструктивным изменениям в костной и мышечной тканях, что способствует выходу кальция и магния в кровь и накоплению этих микроэлементов в печени крыс.

Таким образом, при введении $MnCl_2$ концентрация кальция и магния не изменялась, однако при воздействии PbAc обнаружено значительное повышение концентрации кальция и магния в печени крыс.

Summary. The injection of MnCl2 did not change concentration calcium and magnesium, but the injection PbAc were caused a significant increase of the concentration of calcium and magnesium in the rats' liver.

ВПЛИВ 2,4-ДИХЛОРФЕНОКСИОЦТОВОЇ КИСЛОТИ НА ПЕРЕБІГ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ У ТКАНИНАХ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (*CARASSIUS AURATUS* L.)

І.Т.Івасюк, Т.М. Атаманюк, В.В. Гусак

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: ivasjuk_ivanka@ukr.net

У сучасному агропромисловому комплексі з метою контролю бур'янів та іншої небажаної рослинності широко використовуються гербіциди. Однак, як і решта синтетичних сполук, гербіциди потрапляють у навколишнє середовище та забруднюють екосистеми, зокрема водні. Тому дослідження їх впливу на живі організми є актуальним аспектом сучасної науки.

На сьогодні існує багато гербіцидних препаратів. Так звані феноксиоцтові гербіциди, до яких належить 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота (2,4-Д), найширше використовуються у світі. Якщо в рослинному організмі 2,4-Д функціонує за принципом фітогормонів, змінюючи нормальний синтез білка та поділ клітин, то у тваринному – проявляє нейро- та гепатотоксичність, порушує метаболізм в цілому.

Метою даної роботи було вивчення впливу 2,4-Д (1, 10 та 100 мг/л) на окремі біохімічні показники у мозку, печінці та нирках карася сріблястого, експонованого до гербіциду протягом 96 годин. 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота за концентрації 10 та 100 мг/л спричинила суттєве збільшення рівня карбонілбілків (на 53%) та вмісту пероксидів ліпідів (на 24 і 43%) у печінці карася сріблястого. Однак, повернення даних показників до вихідного значення у групі риб, експонованих до 100 мг/л з подальшим перенесенням у чисту воду, свідчило про високу здатність карася сріблястого відновлювати метаболізм після дії даного стресового чинника.

Висока токсичність 2,4-Д підтверджувалася зменшенням ферментативної активності ацетилхолінестерази на 31-41% у печінці карася. Експозиція риб до 10 та 100 мг/л 2,4-Д спричинила відповідне збільшення (у 2,6 та 3,5 рази) активності каталази у мозку, однак у групі риб, експонованих до 100 мг/л з подальшим перенесенням у чисту воду, даний показник повернувся до вихідного значення. Також внаслідок впливу 2,4-Д у мозку риб спостерігалось збільшення активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази на 12-14%.

У нирках, токсичний вплив високих концентрацій (100 мг/л) 2,4-Д підтверджувався зниженням активностей супероксиддисмутази та глютатіонпероксидази на 33 та 13% відповідно. Вміст пероксидів ліпідів у даній тканині збільшився на 40-43% внаслідок

експозиції риб до 1-100 мг/л гербіциду. Даний показник повернувся до вихідного значення у групі риб, експонованих до 100 мг/л з подальшим перенесенням у чисту воду.

Результати експерименту свідчать, що 2,4-Д за обраних концентрацій призводила до розвитку оксидативного стресу в печінці та нирках, і слабких окисних пошкоджень у мозку карася сріблястого.

Summary. This study investigates effects of broadly used herbicide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) on free radical-related processes in brain, liver and kidney of goldfish after 96 h exposure to 1, 10 or 100 mg L^{-1} of 2,4-D and 96 h recovery after 96 h exposure to 100 mg L^{-1} of 2,4-D. Effects of the herbicide on indices of oxidative stress (lipid peroxides, protein carbonyls, glutathione levels) and the activities of antioxidant and related enzymes are considered.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА МЕТАБОЛІЗМУ SACCHAROMYCES CEREVISIAE ПРИ ВИРОЩУВАННІ НА СЕРЕДОВИЩІ З АЛЬФА-КЕТОГЛУТАРАТОМ

Л.І. Ізерська, Н.І. Бурдилюк, М.М. Байляк

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: izerska@ukr.net

Альфа-кетоглутарат (АКГ) – важливий інтермедіат у циклі Кребса та відіграє важливу роль в синтезі та розпаді амінокислот, детоксикації вільного аміаку в організмі. Окрім цього, показано, що АКГ може виконувати сигнальну роль, виступати антиоксидантом, інгібуючи утворення вільних радикалів та запобігаючи пероксидному окисленню ліпідів. На даний час АКГ активно вивчається у руслі покращення загального функціонального стану та підвищення стійкості організму до різних чинників, що супроводжуються розвитком оксидативного стресу. У даній роботі нами за мету було дослідити вплив АКГ на ріст клітин та перебіг метаболічних процесів у дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

У дослідженні використовували штам *S. oapdnыфcerevisiae* YPH250 (дикий тип). Дріжджі культивували у глюкозовмісному середовищі з додаванням різних кількостей розчину натрієвої солі АКГ і вирощували при 28ºС в умовах аерації на шейкері (175 кол./хв). Стартова концентрація клітин становила 300 тис. кл/мл. Криві росту визначали за зміною оптичного поглинання при 620 нм суспензією клітин, відібраних у різні часові проміжки. Для біохімічних досліджень клітини відбирали на 18-ту (експоненційна фаза росту) і 42-гу (стаціонарна фаза росту) год культивування. Активність каталази визначали спектрофотометрично за розкладанням пероксиду водню при 240 нм; вміст глікогену визначали антроновим методом; метаболічну активність дріжджів оцінювали за здатністю клітин відновлювати 2,3,5-трифенілтетразолій хлорид до формазану; вміст тіольних груп визначали методом Елмана.

Додавання АКГ у концентраціях 0,1-10,0 мМ до середовища культивування не впливало на ріст культур *S. cerevisiae* штаму YPH250. В експоненційній фазі клітини *S. cerevisiae*, які росли за присутності 10 мМ АКГ, характеризувались вищими загальною метаболічною активністю, активністю каталази та вмістом водорозчинного білка, нижчим вмістом глікогену та тіольних груп у макромолекулах. Це може свідчити про те, що АКГ інтенсифікує метаболічні процеси, зокрема аеробне окислення глюкози, у клітинах дріжджів на ранніх етапах росту культури та сприяє накопиченню білкової біомаси. Клітини штаму YPH250 в стаціонарній фазі росту за присутності 10 мМ АКГ характеризувались нижчою метаболічною активністю, вищим вмістом водорозчинного білка, глікогену та тіолових груп.

Це може свідчити про те, що при входженні у стаціонарну фазу росту у клітинах дріжджів сповільнюються загальна інтенсивність метаболізму та зростає синтез речовин, які необхідні для довготривалого виживання клітин дріжджів за умов нестачі поживних речовин.

Summary. The effect of alphaketoglutarate (AKG) on growth and some metabolic processes in yeast *Saccharomyces cerevisiae* was investigated. The supplementation of medium with AKG at concentrations of 0.1-10.0 mM did not affect the yeast growth rate. The higher total metabolic activity and the higher protein content were observed in cells, grown with 10 mM AKG to reach an exponentially phase, compared with control. In stationary-phase cells, cultured with AKG, the metabolic activity was lower and levels of protein, glycogen and thiol groups were higher, than in control cells. This may indicate that by entering of yeast culture into stationary phase total intensity of the metabolism is slowed and the synthesis of compounds for long-term survival of yeast cells under nutrient depletion increases.

ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС У ТВАРИН З КАРЦИНОМОЮ ГЕРЕНА ПРИ ВВЕДЕНІ СПОЛУКИ РЕНІЮ З ІНДОЇЛ – ОЦТОВИМ РАДИКАЛОМ.

В.С. Іщенко, О.І. Ніколенко, І.В. Леус, Н.І. Штеменко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, факультет біології, екології та медицини, кафедра біофізики та біохімії, пр. Гагаріна 72, 49000, Україна.
e-mail:elnikolenko@gmail.com

Вільнорадикальні процеси в нормі відбуваються у всіх тканинах живих організмів і при їх низькій інтенсивності є одним з типів нормальної метаболічної реакції. Розвиток новоутворення супроводжується оксидативним стресом, збільшенням вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та пошкодженням структури мембран еритроцитів крові. Відомо, що цей процес впливає на склад структурних та запасних ліпідів та призводить до загибелі клітин. Отже, пошук речовин, що знижують інтенсивність ПОЛ при розвитку пухлини є актуальним напрямком біохімічних досліджень.

Метою даної роботи було дослідження впливу наноліпосомної форми кластерної сполуки Ренію - біс-ацетонітрилтетрахлориди-μ-індолілацетато диренія (III) – (**I**) на параметри розвитку оксидативного стресу на моделі пухлинного росту – карциномі Герена (Т8). Щури були поділені на групи: контроль – здорові щури; Т8 – щури з карциномою Герена; Т8+[**I**]nl - щури, яким вводили **I** за схемою антиоксидантної терапії; Т8+[**I**]nl+cPt –- щури, яким вводили систему Реній-Платина; Т8+[**I** +cPt 4:1]nl] – щури, яким вводили систему Реній-Платина у вигляді змішаних наноліпосом. Використовували методи визначення рівня ТБК – активних продуктів у плазмі та еритроцитах, рівень сумарних ліпідів та швидкість гемолізу за загальноприйнятими методами.

При дослідженні впливу **I** на рівень ТБК – активних продуктів у плазмі крові щурів було показано, що цей показник знижувався в групах більше ніж у 4 рази при введенні **I** і у 10 – 16 разів при введенні системи різними способами порівняно з групою Т8. В еритроцитах крові щурів-пухлиноносіїв вміст ТБК – активних сполук знижувався приблизно у 2 рази в усіх експериментальних групах, де вводилася сполука Ренію. Одночасно з цим зменшувалася швидкість гемолізу еритроцитів на 18 – 27% відсотків у порівнянні з групою пухлиноносіїв Т8, що відповідає умовам зниження інтенсивності оксидативного стресу в організмі. У групі тварин-пухлиноносіїв рівень сумарних ліпідів підвищувався у 8 разів порівняно зі здоровими тваринами, що відповідає літературним даним та свідчить про значні порушення у ліпідному обміні. При введенні сполуки **I** окремо і в системі Реній-Платина спостерігалося зниження даного показника у цих групах у 2,4 – 8,5 разів, у порівняні з

групою тварин – пухлино носіїв, що свідчить про нормалізацію процесу ліпідного обміну тварин-пухлиноносіїв при застосуванні сполук Ренію та системи Реній-Платина.

У нашій роботі підтверджено антиоксидантні властивості сполук Ренію та вперше показано їхній позитивний вплив на ліпідний обмін тварин-пухлиноносіїв. Механізм такого впливу потребує подальшого дослідження.

Summary. Influence of nanoliposomal forms of a cluster rhenium compound and antitumor Rhenium-Platinum system on parameters of oxidative stress and lipid content in animals with Guerin carcinoma was investigated. Under the introductions normalization of concentration of TBA – active products in plasma and red blood cells, lipids level and velocity of erythrocyte hemolysis was shown. The antioxidant properties of the Rhenium compound were confirmed.

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ИНТЕГРИНАХ МЕМБРАНЫ ФИБРОБЛАСТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНОГО ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО CA2+ ПРИ НАТИВНОМ И ДЕПОЛИМЕРИЗОВАННОМ АКТИНЕ МИКРОФИЛАМЕНТОВ ЦИТОСКЕЛЕТА

Е.В. Кот, М.А. Гриценко, Ю.Г. Кот

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, пл.Свободы 4, Харьков 61022, Украина.
e-mail: kate.v.kot@gmail.com.

Известно, что важнейшую роль в сигнальной трансдукции клеток млекопитающих играет связка интегрины-актин-кальций, универсальность которой во внутриклеточном сигналинге делают ее наиболее реальным претендентом на участие и в механозависимом ответе клетки, который на сегодняшний день практически не исследован.

Целью данной работы было изучение на примере фибробластов связи между степенью полимеризации актиновых фибрилл цитоскелета и содержанием свободного внутриклеточного кальция при искусственно вызванных деформациях α(2)β(1)-интегринов - одних из самых распространенных адгезионных рецепторов мембраны этих клеток. Для её достижения была разработана модель вынужденных циклических колебаний α(2)β(1)-интегринов в магнитном поле на основе специально сконструированной установки, в культуральную камеру которой высевались фибробласты второго пассажа из легкого крыс. После достижения плотности культуры 75-85%, клетки обрабатывали суперпарамагнитными микрочастицами, покрытыми антителами на α(2)β(1)-интегрины. После связывания с клетками интегрины подвергали циклическим колебаниям в магнитном поле (период и частота колебаний - 350 мс и $2{,}8\times10^{-3}$ Гц соответственно, время влияния магнитного поля - 1,4 с). Исследовали влияние колебаний интегринов на содержание внутриклеточного кальция в условиях нативной сети актиновых микрофиламентов и при их деполимеризации.

Для исследования содержания внутриклеточного кальция использовали флуоресцентный зонд, специфичный к Ca^{2+} - Fluo3-AM (20μM), который вносили в культуру за 30 мин. до включения магнитного поля. О содержании внутриклеточного кальция судили по интенсивности флуоресценции, оцениваемой качественно с помощью лазерной флуоресцентной микроскопии (λEx=473 нм, λEm=530 нм) и количественно - при флуоресцентном сканировании всего монослоя (λEx=488 нм, λEm=530 нм). Деполимеризацию актиновых филаментов цитоскелета вызывали внесением в лунку с культурой цитохалазина Д (10 мкг на мл среды) за сутки до деформации. Деполимеризацию актина наблюдали в флуоресцентном микроскопе, используя моноклональные FITC-коньюгированные антитела на β-актин (λEx=490 нм, λEm=520 нм).

Выявлено, что колебание интегринов, в условиях нативного цитоскелета, приводит к увеличению содержания внутриклеточного Ca^{2+}, за счет его выхода из внутриклеточных депо, проявляющегося в увеличении флуоресценции в 1,3 раза на 4 с и достигающего максимума на 10 с (увеличение в 2,1 раза) после начала деформации. Деполимеризация актиновых фибрилл цитоскелета приводит к менее выраженному депозависимому выходу кальция в цитоплазму клеток при механическом «раздражении» интегринов - максимальное увеличение флуоресценции в 1,6 раза наблюдается на более поздних сроках (12 с). Таким образом, показано, что α(2)β(1)-интегрины принимают участие в ответе фибробластов на действие механической деформации, активируя депозависимый выход кальция в цитоплазму клеток. При этом в реализации такого ответа через эти рецепторы задействованы актиновые микрофиламенты цитоскелета, целостность которых необходима для нормального функционирования депозависимого механизма выхода Ca^{2+} в цитоплазму деформируемых фибробластов.

Summary: The influence of fibroblast α(2)β(1)-integrins fluctuations on the content of intracellular calcium in a native actin microfilaments network and when it is depolymerized has been investigated.

ВУГЛЕВОД-ЗВ'ЯЗУЮЧА АКТИВНІСТЬ БІЛКІВ МОЗКУ ЗА УМОВ СТАРІННЯ

П.А. Кривдик, Ю.П. Ковальчук, Г.О. Ушакова

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, факультет біології, екології та медицини, кафедра біохімії та біофізики, пр. Гагаріна, 72, г. Дніпропетровськ, Україна
e-mail: poolsa@i.ua

Лектини здатні впізнавати і специфічно зв'язувати цукри та вуглеводні компоненти складних молекул, викликаючи аглютинацію клітин, або преципітацію полісахаридних кон'югатів, в свою чергу, поверхневі вуглеводи мембран прийнято розглядати як детермінанти клітинного впізнавання. Лектини взаємодіють як з вільними моносахаридами та олігосахаридами, так і з залишками вуглеводів у складі глікопротеїдів, полісахаридів і гліколіпідів. Особливий інтерес представляють лектини нервової тканини ─ нейролектини, які беруть участь у забезпеченні нервової пластичності й передачі метаболічних сигналів. За умов старіння відбуваються зміни метаболізму білків, що специфічні для ЦНС. Це може призводити до порушення різноманітних процесів в організмі. Прикладом може бути зміна вуглевод-зв'язуючої активності білків нервової системи.

Метою даної роботи було встановлення гіалуронат-зв'язуючої активності білків, виділених з різних відділів та фракцій мозку гербілів (монгольська піщанка) процесі старіння. За допомогою твердофазного вуглевод-ферментного аналізу було визначено активність зв'язування гіалуронової кислоти зі специфічними вуглевод-зв'язуючими центрами білків. Вміст загального білка визначався за допомогою методу Бредфорд, рівень вільної гіалуронової кислоти – за методом Гольда.

Експериментальним шляхом було доведено, специфічність розподілу гіалуронат-зв'язуючих білків у клітинних компартментах. Найбільша їх кількість міститься у екстрацелюлярній/цитоскелетній фракції, що виділена з мозку гербілів, а найменша – у цитозольній фракції.

У мембранній та екстрацелюлярній/цитоскелетній фракціях мозку за умов старіння відбуваються кількісні зміни специфічних гіалуронат-зв'язуючих центрів білків, хоча ці зміни мають різну тенденцію. У екстрацелюлярній/цитоскелетній фракції спостерігається тенденція підвищення гіалуронат-зв'язуючої активності білків у всіх досліджених відділах мозку. В мембранній фракції вуглевод-зв'язуюча активність специфічних білків з віком підвищується у

гіпокампі та незначно у мозочку, проте ГАГ-зв'язуюча активність у таламусі навпаки знижується з віком.

Вміст вільної гіалуронової кислоти у міжклітинному матриксі гіпокампу мозку гербілів статистично не змінюється за умов старіння.

Summary.The main aim in our study was the determination of biochemical parameters under aging in the brain of gerbils, including setting changes to the overall level from protein and level of carbohydrate binding activity of proteins, throughout various cell fractions of the brain and changes in these parameters given the aging. The experimental results indicated the changes of carbohydrate binding activity under aging in comparison with the adult animals. This indicator has a different level and trend changes in various brain ares and cell compartment with aging.

ВПЛИВ СПОЛУК НЕБІЛКОВОЇ ПРИРОДИ НА ТИРОЗИНПРОТЕЇНКІНАЗНУ АКТИВНІСТЬ ІНСУЛІНОВОГО РЕЦЕПТОРА

М.Ю. Кузнєцова, Т.І. Галенова

Київський національний університет імені Тараса Шевченка ННЦ "Інститут біології" вул. Володимирська, 64/13, м. Київ; 01601, Україна
e-mail: kifenkomarjana@gmail.com

Зниження тирозинпротеїнкіназної (ТПК-азної) активності інсулінового рецептора (ІР) є одним з ключових факторів розвитку інсулінорезистентності. Сучасні дослідження показали, що ряд сполук небілкової природи можуть самостійно активувати ТПК-азу ІР, або ж посилювати дію інсуліну. А отже пошук нових молекул-активаторів може бути перспективним напрямком у розробці більш ефективних засобів корекції патологічних станів пов'язаних з порушенням функціонування ІР.

Метою роботи було проаналізувати вплив новосинтезованих хімічних сполук на ТПК-азну активність ІР, виділеного з плазматичних мембран клітин печінки щурів.

Досліди проводили на здорових білих нелінійних щурах масою 230-250 г, які за 4 години до початку експерименту мали доступ лише до води. Фракцію плазматичних мембран отримували методом диференційного центрифугування. Виділення інсулінового рецептора проводили методом афінної хроматографії на колонці з інсулін-сефарозою. ТПК-азну активність визначали методом імуноферментного аналізу, згідно схеми загальноприйнятого протоколу.

У ході експерименту досліджували п'ять новосинтезованих хімічних сполук : К-1, К-2, К-3, К-4 та К-5. Кінцеві концентрації, вплив яких вивчали, складали 0,1 та 0,01 мМ. Для розведення досліджуваних речовин використовували 100% диметилсульфоксид, який також у відповідній кількості додавали до інкубаційного середовища для визначеня базальної ТПК-азної активності. Додатково було вивчено дію інсуліну у концентрації 10^{-8} М на ТПК-азну активність ІР за відсутності та у присутності препаратів у досліджуваних концентраціях.

Показано, що деякі з досліджуваних хімічних сполук можуть підвищувати ТПК-азну активність ІР. Даний ефект найкраще продемонстрували сполуки К-4 та К-5 при концентрації 0,1 мМ, збільшуючи показники ТПК-азної активності ІР відповідно у 1,5 та 1,8 рази, порівняно з показниками за відсутності стимуляції. Сполуки К-1 та К-2 (0,1 мМ) збільшували ТПК-активність у 1,2 рази. Така ж концентрація К-3 не впливала на активність ІР. Варто відмітити, що К-1 та К-5 при 0,01 мМ збільшували базальну ТПК-азну активність ІР у 1,4 рази, а К-3 та К-4 – у 1,2 рази.

Необхідно зазначити, що при дослідженні впливу даних хімічних сполук на функціонування ІР, у присутності його природного ліганду – інсуліну, було показано зниження його ТПК-азної активності: у випадку, сполук К-3, К-4 (0,1 мМ) – у 1,3 рази, а К-1 і К-2 – відповідно у 1,7 і 1,2 рази. Варто відмітити, що сполука К-5 (0,1 мМ) підвищувала базальну ТПК-активність у 1,3 рази. При концентрації 0,01 мМ сполуки К-2, К-3 і К-5 знижували активність ІР відповідно у 1,4, 1,5 та 1,6 разів, тоді як К-1 та К-4 не впливали на ТПК-азну активність ІР.

Отримані експериментальні дані можуть бути корисними у пошуку нових фармакологічних агентів, здатних модулювати активність ІР. Такий підхід має бути ефективним у лікуванні патологій, пов'язаних з порушенням проведення гормонального сигналу внаслідок зниженої ТПК-активності ІР.

Summary. The purpose of the present study was to evaluate the influence of nonpeptide small-molecule activators on the tyrosine kinase activity of insulin receptor (IR). These chemicals cause an increased IR activity. Combination of the chemicals with insulin showed an inhibition of IR activity.

АСПАРТАТ- ТА АЛАНІНАМІНОТРАНСФЕРАЗИ ПЕЧІНКИ ЯК МОЖЛИВІ МАРКЕРИ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСІВ РЕНІЮ

О.С. Кулініч, О.О. Дьомшина, Н.І. Штеменко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, пр.. Гагаріна 72, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна
e-mail: kulinich.es@gmail.com

Амінотрансферази відіграють важливу роль в азотистому обміні, є універсально-поширеними ферментами, органоспецифічними. Цим ферментам властиві внутрішньоклітинні каталітичні ефекти, однак, вони мають відмінності у активності в різних органах і в сироватці крові, що визначає їх як найбільш діагностично важливими. Найбільш значущими для діагностики стану печінки є зміна активності аспартатамінотрансферази (КФ 2.6.1.1; АсАТ) та аланінамінотрансферази (КФ 2.6.1.2; АлАТ), (Pineiro-Carrero, 2004, Ройтберг, 2002, 2007).

Метою роботи було визначення активності АлАТ і АсАТ і загального білка плазми крові та печінки щурів у моделі пухлинного росту і гальмування даного процесу кластерними сполуками ренію (III) з органічними лігандами (КРОЛ) і цисплатини при різних формах введення.

Встановлено, що при канцерогенезі відбувається зниження концентрації загального білка в плазмі щурів в 2 рази. Такий же ефект спостерігається при застосуванні цисплатину, тобто спостерігали синдром гепатодепресії (малої недостатності печінки), що супроводжує канцерогенез і хіміотерапію. Застосування КРОЛ в наноліпосомній формі окремо і в системі Реній-Платина показало, що на фоні редукції пухлини відбувається нормалізація концентрації загального білка в плазмі.

Показано, що наявність пухлини призводить до підвищення активності ензимів як у печінці, так і у крові. При гальмуванні пухлинного росту цисплатином зберігається підвищена активність ензимів. При цьому, коефіцієнт де Рітіса дорівнює 2,31, тобто активація відбувається за рахунок АсАТ, значна кількість якої локалізована саме в мітохондріях клітин печінки.

У групах хворих тварин, яким, як коригуючі речовини, вводили КРОЛ в наноліпосомній формі окремо і в системі Реній-Платина, як в плазмі, так і в печінці спостерігалося підвищення активності АсАТ і АлАТ. Використання системи Реній-Платина в

наноліпосомній формі призвело до інгібування росту пухлини на 99%, при цьому активність ензимів в обох досліджуваних матеріалах знижувалася в порівнянні з іншими досліджуваними групами. Отже, даний факт вказує на гепатопротекторний вплив КРОЛ і зниження токсичної дії цисплатину на тканину печінки, на що вказують дані про зниження активності АлАТ у плазмі практично до рівня норми. У печінці відбувається поступове зниження активності в порівнянні з групою Т8. Найімовірніше, в тканині, в умовах ксенобіотічного впливу, відбувається активація захисних механізмів печінки, а почверний зв'язок ренієвого комплексу є пасткою активних радикалів, які бурхливо утворюються при канцерогенезі і під впливом цисплатину.

Отже, отримані результати свідчать про значні гепатопротекторні, антиоксидантні та антиканцерогенні властивості системи Реній-Платина в наноліпосомній формі, а у якості маркерів їх гепатопротекторних властивостей можна рекомендувати визначення активності аспартатамінотрансферази і аланінамінотрансферази.

Summary. It was shown the hepatostabilization properties of the rhenium cluster compound. The dependence hepatoprotection of the nature of organic ligands. Experiment results can be applied in the diagnosis and medical practice.

РОЛЬ ВІТАМІНУ D_3 В РЕГУЛЯЦІЇ ФАГОЦИТАРНОЇ АКТИВНОСТІ ТА CD4/CD8 СПІВВІДНОШЕННІ ЛІМФОЦИТІВ СЕЛЕЗІНКИ У МИШЕЙ ІЗ STZ-ІНДУКОВАНИМ ДІАБЕТОМ

Д.О. Лабудзинський

Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України, Лабораторія медичної біохімії, вул. Леонтовича, 9, Київ, 01601
e-mail: konsument3@gmail.com

Окрім своєї класичної кальцій-регулюючої ролі у кістковому метаболізмі, вітамін D_3 (D_3), на сьогодні, визнано потужним імуномодулятором, що впливає на функціонування макрофагів, моноцитів і лімфоцитів за різних аутоіунних захворювань. Нами було досліджено взаємозв'язок між статусом D_3 в організмі і такими імунологічними показниками, як функціональна активність фагоцитів периферійної крові та CD4/CD8 співвідношення Т-лімфоцитів селезінки при цукровому діабеті та за умови терапевтичного введення D_3.

Діабет 1 типу викликали у самців мишей лінії C57BL/J6 (вагою 25,0 ± 1,5 г) шляхом внутрішньочеревного введення низьких доз стрептозотоцину (STZ, 40 мг/кг маси тіла). Контрольних і STZ-діабетичних тварин трималися з та без введення D3 (15МО/22 мг ваги), протягом 8 тижнів. Сироватковий 25(OH)D_3 оцінювався за допомогою ELISA (набір IDS). Фагоцитарна активність нейтрофілів і моноцитів після контакту з FITC-міченими E.coli була визначена кількісно із використанням протокової цитофлуориметрії. Внутрішньоклітинні активні форм кисню (АФК) були виявлені за допомогою 2 ',7'-дихлорфлюорисцеїну (DCF). Лімфоцити селезінки було фенотиповано із використанням прямого імунофлуоресцентного фарбування після інкубації з моноклональними антитілами, специфічними до CD4 (FITC-мітка) і CD8 (PE/TxRd-мітка) маркерів за допомогою протокової цитофлуориметрії.

Сироваткий рівень 25OHD3 був знижений до 23,8 ± 1,9 у хворих на цукровий діабет в порівнянні із 39,7 ± 2,9 нмоль/л в контролі, що свідчить про дефіцит D_3, викликаний діабетом ($p < 0,05$). Ці зміни супроводжувалися зниженням проценту фагоцитів, які захопили FITC-мічену E.coli і їх активностіі (число бактерій на клітку) у діабетичних тварин. Ще одним свідченням діабет-опосередкованих дисфункцій фагоцитів периферичної крові, які можуть призвести до порушення захисту організму від різної етіології інфекцій, є пониження

здатністі лейкоцитів до окиснення флуорогенного субстрат DCF. Крім того, низький імунорегуляторний індекс вказує на зміну співвідношення CD4/CD8 (Т-регулятори/ЦТК) лімфоцитів в селезінці, яка спостерігається у хворих на цукровий діабет групі в порівнянні з контролем (1,43 ± 0,12 проти 1,80 ± 0,15 відповідно, $p < 0,05$). Повної нормалізації рівня циркулюючого $25(OH)D_3$ було досягнуто за рахунок введення D_3. Вітамін D_3 вводили мишам із діабетом, що ефективно відновити продукцію АФК і фагоцитарну активність клітин по відношенню до контрольних значень. Крім того, у особливо ослаблених імунним дисбалансом діабетичних тварин спостерігалася корекція значень іммунорегуляторного індексу CD4/CD8, наближуванних до норми. D_3 терапія не чинила впливу на здорових мишей, за винятком підвищення титру сироваткового $25(OH)D_3$ і незначних коливань досліджуваних показників.

Результати дослідження підтвердили, що діабет пов'язаний з порушенням фагоцитарної активності та перерозподілу лімфоцитів в селезінці, що корелює з дефіцитом вітаміну D_3. Вітамін D_3 володіє імунотерапевтичним впливом на мишей з діабетом 1 типу за рахунок поліпшення клітинного імунітету.

Summary. We investigated the relationship between D_3 status and such immune parameters as functional competence of peripheral blood phagocytes and CD4/CD8 splenic T-lymphocyte ratios in diabetes and after chronic administration of D_3. It has been shown, that treatment with D_3 (15 IU/mouse) normalized serum $25(OH)D_3$. D_3 administered to diabetic mice effectively restored production of ROS and phagocytic activity of cells towards the control values. Furthermore, it notably attenuated the immune imbalance observed in diabetes by up-regulating CD4/CD8 spleniclymphocyte ratio. Vitamin D_3 possesses immunotherapeutic effects on mice with type 1 diabetes through improving cell-mediated immunity.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЯДРОСОДЕРЖАЩИХ КЛЕТОК КОРДОВОЙ И ДОНОРСКОЙ КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДАХ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ.

О.А. Михайлова, П.М. Зубов

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, ул. Переяславская, 23, г. Харьков, 61015, Украина
e-mail: mixolya@mail.ru

Широкое использование гемопоэтических стволовых клеток (ГСК), полученных из разных источников, стало предпосылкой к созданию банков крови, где образцы хранятся в жидком азоте (при -196°С) в течение длительного времени без потери их биологических свойств. Имея сложную внутриклеточную организацию, ядросодержащие клетки (ЯСК) крови, в том числе и ГСК, нуждаются в тщательном подборе режима криоконсервирования. В противном случае может произойти повреждение клеток и, как следствие, потеря их количества и функциональной активности после криоконсервирования. Одним из таких видов повреждения клеток может быть нарушение структурно-функциональных свойств их плазматической мембраны, и, прежде всего, изменение трансбислойного распределения липидов, что, в конечном счете, может отразиться на возможности реализации основных функций мембраны, таких как барьерная, транспортная и регуляторная. Вместе с тем, во время криоконсервирования может происходить нарушение целостности мембран и фрагментация ДНК клеток. Сочетанный анализ данных повреждений позволяет оценить общее состояние клеток в суспензии, а именно определить количество клеток, находящихся на разных стадиях апоптоза/некроза. В связи с этим, целью данного исследования была оценка стадий апоптоза и распределения фосфатидилсерина в мембране ядросодержащих клеток кордовой и донорской крови после криоконсервирования различными методами.

ЯСК выделяли методом седиментации в декстране, методом центрифугирования в градиенте плотности фиколл-верографина и по разработанному нами методу двухэтапного центрифугирования цельной крови. Суспензию клеток замораживали по специально разработанной двухэтапной программе под защитой 5% ДМСО и 10% ПЭО-1500. Оценку степени нарушения асимметричного распределения фосфолипидов в мембране ЯСК и анализ стадий апоптоза клеток проводили с использованием реагентов фирмы BD (CD45, AnnexinV, 7AAD) на проточном цитометре FACS Calibur (BD, США).

Показано, что выделение клеток в декстране и последующее их замораживание под защитой 5% ДМСО, а так же выделение ЯСК методом двухэтапного центрифугирования с последующим замораживанием под защитой 10% ПЭО-1500, позволяют сохранять большинство клеток неповрежденными. Криоконсервирование ЯСК, выделенных с использованием фиколла, не зависимо от используемого криопротектора, а также выделенных с использованием декстрана и замороженных без дополнительного криопротектора приводит к существенному нарушению асимметричного распределения липидов в мембране и к снижению количества живых клеток. Установлено, что ЯСК кордовой крови более устойчивы к повреждающим факторам криоконсервирования, чем клетки донорской крови, что проявляется в достоверных отличиях показателей жизнеспособности клеток практически во всех случаях до и после криоконсервирования.

Summary. The aim of this study was to assess apoptosis stages and distribution of phosphatidylserine in the membrane of cord and peripheral blood nucleated cells (NCs) after cryopreservation according to the studied methods. It was shown that separation of NCs with dextran and subsequent cryopreservation with 5% DMSO, as well as their separation by two-step centrifugation and following cryopreservation with 10% PEO-1500 allowed remaining most of the cells close to intact state. Cord blood NCs are found to be more resistant to damaging factor of cryopreservation than the cells of peripheric blood that reveals significant differences in cell viability upon almost all the types of effects before and after cryopreservation.

ВЛИЯНИЕ АРГИГИНА И ГЛИЦЕРОЛА НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЕЧЕНИ КРЫС С РАЗНЫМ ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ СТАТУСОМ

О.В. Мостепанюк

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, площадь Свободы 4, Харьков. 61022. Украина
e-mail: gagadoll@email.ua

Известно что, пероксидное окисление липидов (ПОЛ) – один из наиболее важных окислительных процессов в организме, и является основной причиной повреждения клеточных мембран. Накопление продуктов пероксидного окисления: гидропероксиов липидов, диеновых коньюгантов, малоновых диальдегидов (МДА) приводит к ингибированию многих ферментных белков и нарушает их функцию. В то же время, особенности изменения процессов ПОЛ у животных с разным эмоциональным статусом (низко - и высокоэмоциональные) под влиянием внешних факторов мало изучены. Целью работы было исследование влияния глицерола, аргинина и совместного введения агринина с глицеролом на интенсивность исходного, спонтанного и аскорбат зависимого ПОЛ в печени крыс с разным эмоциональным статусом. Уровень исходного, спонтанного и аскорбатзависимого ПОЛ оценивали по скорости накопления МДА. Опыты проводились на белых крысах-самцах 3х месячного возраста, массой 150-220 г. Экспериментальных

животных разделили на 4 группы: 1) контроль (физиологический р-р. 1мл/100г массы), 2) глицерол (50%водный р-р глицерола 1мл/100г массы), 3) аргинин (60 мг/100г массы), 4) аргинин и глицерол. Затем эти 4 группы подразделили на две: 1) высоко эмоциональные, 2) низко эмоциональные животные. Исследования показали, что после введения глицерола исходное ПОЛ увеличилось только у высоко эмоцинальной группы животных, а при введении аргинина и совместном введении аргинина с глицеролом повышалось у низко эмоциональных и высоко эмоциональных групп животных. Введение глицерола вызывает повышение спонтанного и аскорбат зависимого ПОЛ у обеих групп животных, введение аргинина повышает спонтанное ПОЛ только у низко эмоциональных животных, а при совместном введении аргинина с глицеролом спонтанное ПОЛ повлияло на обе группы животных.

Summary. Animals with different emotional status reacted differently to the introduction of arginine, glycerol and glycerol with arginine in terms of lipid peroxidation. The rate of accumulation of MDA increased in the liver of rats 3 months of age, in 4 hours after administration of glycerol and after the administration of arginine and after co-administration of arginine with glycerol.

МОНОАМІНОКСИДАЗНА АКТИВНІСТЬ У МОЗКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ПЕРЕДДІАБЕТИЧНОГО СТАНУ

А.В. Нагірняк, Т.П. Карповець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», каф. біохімії, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601
e-mail: nagirniak_alena@ukr.net

Моноаміноксидаза (МАО) – фермент класу оксиредуктаз, що здійснює регуляцію катаболізму моноамінів шляхом їх окислювального дезамінування. В центральній нервовій системі МАО регулює вміст медіатора серотоніну. Порушення функціонування серотонінергічної системи та зміни вмісту серотоніну в організмі спостерігаються при різних патологічних станах. Розвиток переддіабетичного стану пов'язаний зі змінами у харчовій поведінці, що в свою чергу може бути наслідком дисфункції серотонінергічної системи. Тому представляє певний інтерес дослідження активності моноаміноксидази на фоні споживанні висококалорійної дієти.

Досліди проводили на білих нелінійних щурах масою 210-215 г. Упродовж першого тижня всі щури отримували стандартну їжу «Purina rodent chow» і воду ad libitum. На 8-й день тварини рандомізовано були розділені на 2 групи. Тварини контрольної групи протягом 10 тижнів отримували стандартну їжу воду ad libitum, дослідної групи – знаходились на висококалорійній дієті (дієта # C 11024, Research Dietes, New Brunswick, NJ). Визначення моноаміноксидазної активності мозку щурів проводили спектрофотометричним методом (Bartlet 1980). Вміст серотоніну визначали, використовуючи іонно-обмінну хроматографію та спектрофлуорометричний метод (Максименко, Савченко, 2000; Endo and Ogura, 1973).

В ході досліджень встановлено збільшення активності моноаміноксидази в головному мозку щурів на 10-й тиждень споживання висококалорійного корму в 3,1 рази порівняно з показниками контрольної групи тварин. Показано зниження вмісту серотоніну в мозку щурів в групі дослідних тварин в 1,6 рази порівняно з тими, що споживали стандартну їжу.

Отже, результатом дослідження є збільшення моноаміноксидазної активності на фоні зниження вмісту серотоніну в мозку щурів за умов розвитку переддіабетичного стану, що викликаний споживання висококалорійної дієти. Зростання моноаміноксидазної активності можна пояснити необхідністю організму в утилізації біогенних амінів, зокрема серотоніну.

Зниження вмісту серотоніну впливає на харчову поведінку, що супроводжується підвищеним вживанням висококалорійної дієти та можливістю розвитку переддіабетичного стану.

Summary. Monoamine oxidase activity in rat brain under development of prediabetic state has been studied. The studies showed the increase of monoamine oxidase activity on the background of reduction of serotonin in rat brain under development of high-calorie diet induced prediabetic state.

NO-СИНТАЗНА АКТИВНІСТЬ В МОЗКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ХРОНІЧНОЇ АЛКОГОЛЬНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

Ю.О. Омельченко, В.В. Конопельнюк

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», каф. біохімії, вул. Володимирська 64 м. Київ 01601
e-mail: konopelnyuk@rambler.ru

Оксид азоту є однією з біологічно активних молекул, яка виконує роль найважливішого медіатора сигналів в імунній, кардіоваскулярній та нервовій системах. Особливий інтерес викликає вивчення участі оксиду азоту в патогенезі різних захворювань.

Метою даної роботи було дослідження активності NO- синтази в мозку щурів за умов алкогольної залежності.

Досліди проводили на білих нелінійних щурах масою 180-200 г., які були попередньо відібрані як такі, що віддавали перевагу розчину етанолу. Тварини були розділені на групи за кількістю спожитого спиртового розчину. 1-ша група – контрольні тварини, які протягом всього експерименту отримували питну воду з 0,1% глюкозою в якості смакової добавки; 2-га група – щури, які споживали менше 1 г/кг 40% етанолу; 3-тя – щури, які споживали від 1 до 2 г/кг 40% етанолу; 4-та група – щури, які споживали більше 2 г/кг 40% етанолу. Визначення активності NO- синтази проводили згідно в методом (Hevel, 1991). Визначення концентрації білка проводили за методом (Bradford, 1976).

В результаті досліджень встановлено зростання в 1,6 раз загальної активності NO-синтази в групі щурів, які споживали від 1 до 2 г/кг етанолу. Споживання щурами більше 2 г/кг етанолу викликало зростання активності даного показника в 2,7 рази порівняно з контрольною групою тварин. Не встановлено достовірних змін загальної активності NO-синтази в групі щурів, які споживали менше 1 г/кг етанолу.

Зростання загальної активності NO-синтази мозку щурів при алкогольній інтоксикації найімовірніше відбувалось за рахунок індукції індицибельної NO-синтази, що продукує значно більше оксиду азоту в порівнянні з ендотеліальною чи нейрональною NO-синтазою. Активація цього ферменту при алкогольній інтоксикації є додатковим фактором поглиблення оксидативного стресу в клітинах мозку, особливо за рахунок формування пероксинітриту та інших нітроокисних похідних.

Summary. We have investigated NO- synthase activity in rat brain under conditions of chronic alcohol intoxication. The increasement of activity in the group of rats that consumed 1 to 2 g/kg and more than 2 g/kg of ethanol was shown. Not significant changes in the overall activity of NO-synthase in the group of rats that consumed less than 1 g / kg ethanol were found.

АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У КРОВІ ТА ТКАНИНАХ CYPRINUS CARPIO L. ЗА ДІЇ ЙОНІВ СВИНЦЮ

М.Я. Онисковець

Львівський національний аграрний університет, кафедра екології та біології
вул. Володимира Великого,1, м. Дубляни, 80381, Україна
e-mail: Onyskovets_M@mail.ru

Як відомо, одним з головних механізмів інтоксикації свинцем є розвиток окислювального стресу про що свідчать порушення в про- та антиоксидантній системі крові як інтегрального показника стану організму (Снітинський та ін., 2006; Adonaylo, Oteiza, 1999; Zhang et al., 2004; Bandhu et al., 2006; Wang et al., 2006). Однак, характер впливу сполук свинцю на стан антиоксидантної системи є вивченим в недостатній мірі. Між тим, дані показники є високореактивними та інформативними, що є важливим для тестування наслідків інтоксикації на метаболічні процеси в організмі тварин. Тому метою нашої роботи було дослідити вплив свинцю на активність ферментів антиоксидантного захисту в тканинах та крові коропа лускатого.

В дослідженнях використовували особини коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) середньою масою 280-350 г. В кожну експериментальну групу було включено по 7 особин. Досліджували вплив на риб йонів свинцю Pb^{2+} – при 0,2; 0,5 та 5 мг/л, що відповідають 2, 5 та 50 гранично допустимим концентраціям (ГДК). Риб витримували в токсичному середовищі 96 годин. Для досліджень відбирали кров і тканини серця, печінки, тонкого кишківника, мозку, селезінки, скелетних м'язів, шкіри та зябра. Визначення активності СОД проводили згідно Nishikimi et al. (1972). Активність каталази визначали за методом Королюк М. (1988); глутатіонпероксидази (Paglia, Walentine, 1967); глутатіонредуктази (Верлан, 2008). Статистичне опрацювання результатів проводили за допомогою програми Statistik (вірогідність розходжень між показниками оцінювали за критерієм Стюдента).

В процесі досліджень встановлено, що йони свинцю викликали значні зміни в активності ферментів антиоксидантного захисту. Так, дія 2, 5 та 50 ГДК йонів свинцю протягом 96 год. викликає зростання активності супероксиддисмутази на 50-100% в усіх досліджуваних органах та тканинах коропа лускатого, що можна пояснити виникненням окислювального стресу, коли свинець є тригером кисень-опосередкованого ушкодження клітинних макромолекул. Дослідження показали також зростання активності каталази у всіх біологічних об`єктів на 20-50% за дії 5 та 50 ГДК йонів свинцю, тоді як 2 ГДК викликали вірогідне зростання даного показника лише у гемолізаті еритроцитів, мозку, тонкому кишківнику та міокарді. Даний факт вказує на зростання вмісту пероксиду водню на фоні відсутності впливу на активний центр ферменту йонів свинцю. Щодо системи глутатіону, то активність глутатіонперксидази та глутатіонредуктази зростала на 30-60% за дії 5 та 50 ГДК свинцю, в той же час 2 ГДК не викликали вірогідних змін. Дана активація, вірогідніше за все, має компенсаторний характер і виникає у відповідь на токсичну дію йонів свинцю, що опосередковано можуть викликати гіперпродукцію перекису водню в клітинах.

Summary. It was postulated that abnormalities in pro-and antioxidant system of the blood can be an integral indicator of the lead toxicity. Results about of the impact of the lead ions on antioxidant system in various tissues and blood cells Cyprinus carpio L. were presented. It was found that short-term exposure of the animals with all investigated lead concentrations cause activation of the antioxidant enzymes due to increase of the free oxygen radicals level.

Науковий керівник: Снітинський Володимир Васильович, д.б.н., проф., академік НАНУ.

ПРОТИВОПОЛОЖНОЕ ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ АКТГ-КОРТИКОСТЕРОН И АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ ФИБРОБЛАСТОВ ПРИ ЛУЧЕВОМ ОЖОГЕ КОЖИ

А.В. Поликарпова[1], Ю.Г. Кот[2], Л.В. Алтухова[2].

[1]Харьковский национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, 61022, Украина;
[2]Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра биохимии,
пл.Свободы 4, г.Харьков, 61022, Украина

Лучевые ожоги кожи протекают тяжело, самостоятельно не заживают, переходят в хроническое течение. В связи с этим исследования деструктивных изменений в области ожогов, процессов их репарации, разработка эффективных методов лечения являются чрезвычайно актуальными.

Целью работы было изучение динамики содержания гормонов гипофизарно-надпочечниковой системы при развитии локального лучевого ожога и возможности его торможения объёмной аутотрансплантацией фибробластов.

Лучевой ожог вызывали у 4-месячных морских свинок-самцов в области бедра воздействием X-rays в дозе 60 Гр. Характер повреждения при этом соответствовали третьей степени термического ожога. Содержание адренокортикотропного гормона (АКТГ) и кортикостерона в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом через 1 час, 1, 7, 10, 21 и 35 суток после облучения.

У части животных за 32 суток до облучения из кожи бедра брали биоптаты, из которых наращивали культуру фибробластов. Через 1 час после облучения, а затем каждые 24 часа по всей площади ожога на глубину 1 мм вводили 600 мкл суспензии $(120\text{-}126)\times10^4$ аутофибробластов с жизнеспособностью 80-85%. В течение 21 суток ежедневно измеряли площади лучевого ожога и лучевой язвы и оценивали в них содержание нативного и деградированного коллагена, гликозаминогликанов, живых и погибших клеток.

В сыворотке крови на 1 сутки после ожога уровень АКТГ повышался, достигал максимума на 7 сутки, после чего снижался и на 35 сутки был меньше контроля в 2 раза. Уровень кортикостерона повышался непрерывно и на 35 сутки превышал контроль в 4,5 раза. Резкое и стойкое повышение концентрации кортикостерона свидетельствовало о аномальном протекании заживления - ингибированию синтеза белков и активации катаболических процессов в ткани, что приводило к нарушению репарации и невозможности заживления дефекта.

У животных без аутотрансплантации образовывалась незаживающая сухая лучевая язва. При введении аутофибробластов в зону облучения площадь язвы составляла только 4% от площади язвы, развивающейся без аутотрансплантации. При этом в зоне поражения наблюдается меньшее количество погибших соединительнотканных клеток и меньшая степень нарушения строения межклеточного матрикса.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о реальной возможности на ранних этапах тормозить развитие лучевых ожогов кожи объемной аутотрансплантацией фибробластов.

Summary: The changes of pituitary and adrenal cortex hormones concentration in blood serum under radial burns of guinea pigs skin have been investigated. After 7 days is observed the maximal level of ACTH with its following decrease to be showed. The ACTH concentration was lower the control value in 2 times at 35 day after burn. The increase of corticosteron level at 7 day was found. Than corticosteron concentration alargement continued and at 35 days was higher than control value in 4,5 times. Corticosteron activates the catabolic processes and inhibits the protein biosynthesis in the peripheral tissues, which leads to the inhibition of repair processes and impossibility of the defect closing up.

Научный руководитель: д.б.н., проф., зав. каф. биохимии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина Перский Е.Э.

ЗМІНИ СПЕКТРУ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАС ГЛІКОЗАМІНОГЛІКАНІВ, СИНТЕЗОВАНИХ В ШКІРІ ЩУРІВ ПРИ ДІЇ МЕХАНІЧНОГО НАПРУЖЕННЯ.

О.М. Пономаренко, М.А. Дроздова

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, біологічний факультет,кафедра біохімії, пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна.
e-mail: A.n.ponomarenko@mail.ru

Міжклітинний матрикс сполучної тканини має складну структуру та багатогранні функції, що забезпечують не тільки стабільність системи, а й нормальну функціональність тканини в цілому. Основними компонентами матриксу є біополімери – колаген, глікозаміноглікани (ГАГ), що виконують як структурні функції, так і трофічні. Відомо, що при дії механічного напруження інтенсифікується синтез не тільки білкової складової матриксу, а також збільшується рівень накопичення ГАГ. Первинна структура молекули колагена, синтезованого при дії механічного напруження, незмінна та константна. В той же час, молекули ГАГ є більш лабільні в порівнянні зі структурою колагена, і кількість повторюваних дисахаридних одиниць при синтезі може бути не постійною величиною, змінюючи тим самим молекулярну масу полісахарида. Однак, невідомим є те, чи взагалі змінюється і в якій мірі спектр молекулярних мас ГАГ, синтезованих при дії екзогенного факторів, що визначають структурну та функціональну стабільність молекул та системи міжклітинного матриксу в цілому.

В роботі вивчалось вплив механічного напруження на зміну спектра молекулярних мас глікозаміногліканів (ГАГ), що синтезувалися в зразках шкіри спини 3 місячних щурів in vitro. Для виділення свіжосинтезованих ГАГ зразки шкіри інкубували в розчині Рінгера-Кребса на протязі 6 годин при температурі 37°С під дією розтягуючого механічного напруження в діапазоні 0-0,12 МН/м^2 та без нього (Перський та ін., 2008). Проінкубовані зразки обезжирювали в ацетоні на протязі 48 годин, висушували та розтирали в рідкому азоті до порошкоподібного стану. Сумарні ГАГ отримували після ферментативного гідролізу папаїном в ацетатному буфері на протязі 24 годин при температурі 65°С та осадження їх з гідролізату хлористим цетилпіридінієм з наступним переосадженням в етиловому спирті (Tovar et al., 1998).

Дослідження змін спектра молекулярних мас ГАГ проводилось методом гель-хроматографії в потоці розчину 0,2 М NaCl на колонці 10×50 см, що заповнена Sephacryl 400-HR (50 мкм, Sigma-Aldrich). Про концентрацію ГАГ судили за вмістом D-глюкуронової кислоти, що визначали в аліквотах за допомогою карбазолової реакції.

При дії механічного напруження на сполучну тканину спостерігалось значне змінення спектру молекулярних мас виділених ГАГ. Так, вміст високомолекулярних компонентів, що мають масу в діапазоні від 1000 КДа, знижується з 50% для контрольних зразків до 10,8% для зразків, що синтезувалися при дії механічного напруження σ=0,12МН/м^2. В той же час, доля компонентів з молекулярною масою 100-1000 КДа збільшується від 7,5% до 73% відповідно для тих же зразків. Частина ГАГ з молекулярною масою в діапазоні до 100 КДа зростає від 25% для контрольних зразків до 41,5% для зразків, що синтезувалися при дії механічного напруження σ=0,025МН/м^2 з наступним зниженням показника до рівня 8% для зразків, синтезованих при напруженні σ=0,12МН/м^2, відповідно.

Дія механічного напруження на сполучну тканину викликає зміни спектру молекулярних мас ГАГ в бік збільшення частки молекул з масою 100-1000 КДа.

Summary. The change in the molecular weight range of glycosaminoglycans, which were synthesized in the connective tissue of the skin of rats under the influence of mechanical stress, was studied. The part of a high molecular weight GAG component decreases and the proportion of the components of mass 100-1000 KDa increases for samples synthesized under the influence of mechanical stress compared to samples synthesized without the influence of exogenous factors.

РОЛЬ КАТАЛІТИЧНОГО ДОМЕНУ ТА ЛІЗИН-ЗВ'ЯЗУЮЧИХ САЙТІВ ЛІЗ-ПЛАЗМІНОГЕНУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЙОГО ІНГІБУВАЛЬНОГО ЕФЕКТУ НА АГРЕГАЦІЮ ТРОМБОЦИТІВ

Я.М. Рока-Мойя[1], В.Л. Білоус[2]

[1]Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України, відділ хімії та біохімії ферментів, вул. Леонтовича, 9, Київ, Україна, 01601;
[2]Київський національний університет імені Т. Шевченка, Навчально-науковий центр "Інститут біології", кафедра біохімії, філія біотехнології, просп. акад. Глушкова 2, Київ, Україна, 03187
e-mail: yanulia@bk.ru

Мембрана тромбоцитів виступає місцем локалізації білків системи активації плазміногену. Глу-плазміноген на поверхні тромбоцитів шляхом обмеженого протеолізу може перетворюватися на Ліз-форму, яка має відкриту конформацію і з більш високою швидкістю активується до плазміну. Таким чином, новоутворений фермент стає захищеним від дії його первинного інгібітору альфа-2-антиплазміну, а поверхня тромбоциту набуває профібринолітичних властивостей.

Раніше нами було показано, що екзогенний Ліз-плазміноген у концентрації 1.2 μМ пригнічував агрегацію тромбоцитів людини, стимульовану тромбіном та колагеном. В даній роботі вивчали внесок структурних компонентів Ліз-плазміногену у забезпечення вказаного ефекту. Виявили, що 6-аміногексанова кислота у концентрації 1 мМ знімала інгібувальну дію Ліз-форми проферменту, що свідчить про участь лізин-зв'язуючих сайтів доменів 1-5 кринглів молекули. Апротинін (діюча концентрація — 5.5 МО/мл), який може зв'язуватись з каталітичним доменом плазміногену/плазміну, не чинив впливу на ефект інгібування тромбін-індукованої агрегації Ліз-плазміногеном. Подальше дослідження із використанням окремих крингл-вмісних фрагментів плазміногену та антитіл до них надасть можливість встановити основний структурний компонент, що забезпечує інгібувальну дію проферменту.

Summary. As we previously published exogenous Lys-plasminogen (1.2μM) inhibited human platelet aggregation induced by thrombin and collagen. Here, we have shown the contribution of structural components of Lys-plasminogen in the observed effect. We have found that ε-aminocaproic acid (1mM) abolished inhibitory effect of Lys-plasminogen that is compatible with the participation in the process of lysine binding sites of 1-5 kringles. Aprotinin, which is able to bind with catalytic domain of plasminogen/plasmin, at the concentration 5.5 IU makes no influence on the inhibitory effect of Lys-plasminogen during thrombin-stimulated platelet aggregation. Further investigation with the use of separate kringle-containing fragments of plasminogen and antibodies against them will give us the possibility to define the main structural component which provides inhibitory effect of the zymogen.

Науковий керівник : зав.відділом хімії та біохімії ферментів інституту біохімії імені О.В. Палладіна, д.б.н. Гриненко Тетяна Вікторівна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ХЛОРПІРИФОСУ НА ДЕЯКІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЩУРІВ

В.П. Росаловський

Інститут біології тварин НААН України, вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79034
e-mail: 911vova@gmail.com

Загальновідомо, що однією із основних функцій крові є перенесення до тканин та органів різноманітних речовин, продуктів метаболізму, газів. Водночас, потрапляння у кров'яне русло ксенобіотиків, зокрема пестицидів може спричиняти патологічні зміни у клітинах крові, зокрема в еритроцитах та впливати на деякі біохімічні показники периферичної крові.

Хлорпірифос ($C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$) – це сполука фосфорорганічної природи, що вже понад 40 років активно застосовується у світі, як діюча речовина багатьох пестицидів. В Україні він належить до одного з найбільш поширених інсектицидів та є діючою речовиною 8 зареєстрованих препаратів. Останнім часом зростає кількість різнопланових досліджень, присвячених проблемам токсичного впливу хлорпірифосу на різні системи і органи тварин і людини.

Метою нашої роботи було дослідження впливу хлорпірифосу на ряд гематологічних показників крові щурів інтоксикованих даною сполукою. Досліди проводили на самцях білих безпородних лабораторних щурів статевозрілого віку. Щурів утримували у стандартних умовах віварію із необмеженим доступом до питної води. Препарат хлорпірифосу вводили тваринам одноразово внутрішньоочеревинно у дозі 30 мг/кг. Через 24, 48 і 72 години після цього тварин забивали шляхом декапітації, яку проводили під ефірним наркозом. У відібраних для досліджень зразках крові визначали концентрацію гемоглобіну, процентний об'єм формених елементів, досліджували зміни кількості еритроцитів та їх стійкості до кислотного гемолізу.

У результаті проведених досліджень достовірних змін у концентрації гемоглобіну зафіксовано не було. Водночас, ми спостерігали незначне зниження гематокриту у зразках крові дослідних тварин відносно контрольних. Підрахунок кількості еритроцитів не показав достовірних змін у їх кількості у дослідних тварин відносно контрольних. Результати досліджень стійкості еритроцитів до кислотного гемолізу засвідчили зниження цього показника у дослідних тварин.

Зміни максимумів гемолізу еритроцитів можуть, очевидно, бути спричинені хлорпірифосом у зв'язку з особливостями його хімічної структури. Завдяки наявності двох метильних екзогенних груп хлорпірифос може легко проникати через клітинну мембрану і вільно потрапляти у внутрішнє середовище клітини. У сполуці наявні три екзогенні атоми Хлору і один Сульфуру. Оскільки атоми Хлору і Сульфуру є високореактивними то вони можуть взаємодіяти із R-групами інтегральних білків клітинної мембрани, призводячи до зміни конформації останніх. Наслідком такої взаємодії може бути порушення стабільної структури мембрани.

Summary. Chlorpyrifos is a representative of organophosphorus compounds and it is widely used as an insecticide in the world and in Ukraine. It is well known that chlorpyrifos can cause different toxic effects on a number of organs and systems.The aim of our work was to study the impact of chlorpyrifos on a number of hematological parameters of rats intoxicated by this compound. Experiments were carried out on male white laboratory rats. The drug was administered once intraperitoneally at a dose of 30 mg / kg. After 24, 48 and 72 hours animals were killed by decapitation, which was carried out under ether anesthesia. In selected samples for research determined the concentration of hemoglobin, the percentage volume of formed elements, examined changes in the number of red blood cells and their resistance to acid hemolysis.

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОРУШЕННЯ ТА ЇХ КОРЕКЦІЯ КЛАСТЕРНИМИ СПОЛУКАМИ РЕНІЮ У МОДЕЛІ КАНЦЕРОГЕНЕЗУ

К.М. Руденко, А.В. Вовк, Ю.С. Воронкова

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, кафедра біохімії та біофізики, пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
e-mail: yuliya_v@inbox.ru

Гематологічні порушення при злоякісному рості є частими проявами паранеопластичного синдрому, які є вираженням результату системної дії пухлини на організм. Анемія є частим ускладненням злоякісних новоутворень. Вона характеризується зниженням загального рівня гемоглобіну (□12 г/дл), що може виступати як прогностичний фактор розвитку анемії при канцерогенезі, зменшенням кількості еритроцитів та рівня гематокриту у одиниці об'єму крові. Нами було запропоновано протипухлинну систему Реній-Платина (Re-Pt), застосування якої у моделі пухлинного росту призводило до ефективного гальмування новоутворення. Метою роботи було дослідження впливу кластерних сполук Ренію з органічними лігандами на систему червоної крові тварин з карциномою Герена (Т8). В якості контролю було використано кров інтактних щурів. Досліджували наступні сполуки: $Re_{індол.}$, $Re_{фер.}$ та цисплатин (cPt). При розвитку карциноми Герена рівень гемоглобіну (Hb) знижується на 33%, рівень гематокриту (Ht) змінюється на 6,1%, у порівняні з контролем; за умов введення cPt рівень Hb знижується на 21%, а Ht - на 20% у порівнянні з контролем, що може свідчити про збільшення руйнації еритроцитів у кров'яному руслі та є ознакою анемічного стану. Застосування кластерних сполук Ренію виявило підвищення Hb на 39-76% порівняно з групою Т8, рівень гематокриту при цьому знаходився у межах контрольної групи. При роздільному введенні наноліпосом навантажених сполукою Ренію і розчину cPt рівень гемоглобіну в крові щурів зростав на 71-78% порівняно з групою Т8 та на 46-51% порівняно з цисплатиновою групою (Т8+cPt). Застосування системи Реній-Платина сприяло нормалізації системи кровотворення, про що свідчить підтримка на рівні контрольних значень рівня Ht. Введення змішаних наноліпосом сприяло також підвищенню даного показнику на 27-81% порівняно з групою Т8. Розвиток новоутворення викликає збільшення метгемоглобіну (MetHb) у 5 разів порівняно з контролем. При введенні cPt показано зниження рівня MetHb на 27% порівняно з групою Т8. У разі введення кластерних сполук Ренію показано нормалізацію рівня MetHb до значень контрольної групи. Застосування системи Re-Pt призводило в обох випадках до зниження рівня MetHb на 79-80% порівняно з групою Т8. Отже, при вивчені впливу кластерних сполук Ренію з органічними лігандами на рівень гемоглобіну та метгемоглобіну, а також рівень гематокриту крові у моделі канцерогенезу щурів виявлено підвищення концентрації гемоглобіну в середньому на 27-76%, зниження метгемоглобіну на 67-80% та нормалізацію рівня гематокриту. Таким чином, показано антигемолітичну активність кластерних сполук Ренію та можливість впливу даних сполук на поліпшення анемічного стану при канцерогенезі.

Summary. Anemia was defined as a deficiency of red blood cells (RBCs) and is a widely prevalent complication in cancer patients. It was investigated the antianemic properties of Rhenium cluster compounds with organic ligands on the model of Guerin'k carcinoma. It was shown significant increase (28-76%) in hemoglobin, decrease (67-80%) in methemoglobin and normalization of hematocrit level by Rhenium compound's and Rhenium-Platinum treated groups of animals in comparison to rats with Guerin carcinoma. The antihemolytic activity of Rhenium cluster compounds were demonstrated.

СТАН ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ ЕРИТРОЦИТІВ ПРИ КАНЦЕРОГЕНЕЗІ ТА ЙОГО КОРЕКЦІЯ КЛАСТЕРНИМИ СПОЛУКАМИ РЕНІЮ

О.В. Соломко, Ю.С. Воронкова

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, кафедра біохімії та біофізики, пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
e-mail: yuliya_v@inbox.ru

Злоякісна трансформація клітин тісно пов'язана зі зміною активності гліколітичного розпаду глюкози у еритроцитах. Дослідження ферментної активності в еритроцитах необхідне для вивчення механізмів порушення енергетичного і вуглеводного обмінів цих клітин та регуляції гіпоглікемічного стану при розвитку новоутворень. Важливу роль у цьому процесі відіграє функціональна активність еритроцитів крові. У попередніх роботах було показано протипухлинну та антигемолітичну активність кластерних сполук Ренію та системи Реній-Платина у моделі пухлинного росту (карцинома Герена). Метою роботи є дослідження впливу кластерних сполук Ренію при різних умовах введення на показники вуглеводного та енергетичного обміну еритроцитів.

Підтверджено гіпоглікемічний характер карциноми Герена (Т8): концентрація глюкози в еритроцитах знижується на 27%. При цьому в еритроцитах рівень фруктози знижується на 31%, рівень АТФ – на 28%, а гексокіназна активність підвищується у 2,3 рази. Показано, що при застосуванні сполук Ренію концентрація глюкози збільшується на 37-86%, рівень фруктози – на 22-41%, рівень АТФ – на 14-60%, гексокіназна активність знижується на 22-55% порівняно з групою пухлиноносіїв. За умов застосування різних способів введення комплексних сполук Ренію в поєднанні з цисплатином показано, що відбувається підвищення концентрації глюкози на 12-68%. Ми припускаємо, що підвищення рівня глюкози в еритроцитах пов'язано з процесом гліколізу, який є суттєвим для енергетичного обміну саме в еритроцитах. Тобто, можна припустити, що кластерні сполуки Ренію здійснюють вплив на ферменти гліколітичного шляху в моделі пухлинного росту. При цьому рівень фруктози підвищувався на 4-31% порівняно з групою Т8, але не перевищував значення контролю, гексокіназна активність знижувалася на 3-58%, а рівень АТФ сягав значень контрольної групи. Фактором зниження гексокіназної активності, на нашу думку, може бути недостатня кількість субстрату (глюкози) всередині клітини.

Таким чином, при дослідженні вуглеводного та енергетичного обміну еритроцитів у моделі канцерогенезу показано, що кластерні сполуки Ренію у різних способах введення підвищують концентрацію глюкози в середньому на 12-68%, рівень фруктози на 4-31%, нормалізують рівень АТФ та знижують гексокіназну активність. Отже, показано можливість регуляції гіпоглікемічного стану сполуками Ренію при різних способах введення даних сполук.

Summary. We investigated concentrations of glucose and fructose, hexokinase activity and ATP level in erythrocytes under influence of Re-Pt antitumor system on the model of Guerin'k carcinoma. Cluster rhenium compounds may influence on the energy and carbohydrate metabolism of tumor-bearing animals by making impact to the process of glycolysis. It was shown possibility of regulation of hypoglycemic state of Rhenium compounds and cisplatin at different ways of entering.

ОТРИМАННЯ АНТИТІЛ З ПЛАЗМИ КРОВІ ЩУРІВ З ХРОНІЧНОЮ АЛКОГОЛЬНОЮ ІНТОКСИКАЦІЄЮ

І.О. Степанець, Н.К. Кравченко

ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська 64/13, 01601, Україна
e-mail: stepanetsinna@bigmir.net

За хронічної алкогольної інтоксикації відбувається активація процесу синтезу IgG внаслідок порушення функціонування імунної системи та утворення аутоантитіл до антигенів і/або молекул, які зазнали структурних змін під впливом ацетальдегіда.

Фракції Ig G були виділені методом афінної хроматографії на протеїн А сефарозі з сироваток крові щурів, які отримували розчин етанолу протягом 10, 21 та 28 днів. Показано, що вміст антитіл у плазмі крові зростав під впливом алкоголю, досягаючи максимума на десятий день експерименту – 2,376±0,35 мг/мл. У контрольних зразках вміст антитіл становив 1,8±0,25 мг/мл. На 21 та 28 дні вміст IgG залишався підвищеним, складаючи 2,18±0,048 та 2,21±0,14 мг/мл відповідно.

Для визначення вмісту антитіл у сироватках також застосовували метод імуно-ферментного аналізу. На плашку наносили сироватку в розведенні 1:100, для детекції використовували протеін G, який конюгований з пероксидазою хрону. Аналіз показав підвищення рівня антитіл на 10-й день на 33%, що відповідає даним хроматографічного аналізу. На 28-й день було зафіксовано подальше зростання рівня IgG на 58 % відносно норми.

Проведені дослідження свідчать, що хронічна алкогольна інтоксикація призводить до зростання рівня IgG у плазмі крові. Порівняльний аналіз двох методів визначення вмісту антитіл показав, що ELISA у нашій модифікації може бути застосований для якісної оцінки рівня IgG.

Summary. We have purified IgG from serum samples of rats, that were exposed to ethanol for 10, 21 and 28 days, using affinity chromatography on protein A sepharose. It was shown that IgG levels were elevated, reaching maximum on the10-th day to 2,376±0,35 mg/ml. We also used ELISA to detect antigen concentration in serum. Samples were diluted 1:100 and loaded onto the plate. Protein G HRP conjugate was used for the detection. It was found that ELISA in our modification can be used for rapid assessment of antibody levels, but was insufficient for quantity analysis.

Науковий керівник: директор ННЦ "Інститут біології",проф. Остапченко Л.І.

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРА ГЛИКОЛИЗА НА ДЕТЕРГЕНТНЫЙ ЛИЗИС ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА И ГЕМИНА

Е.В. Такоева

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: aikaterini@rambler.ru

Известно, что гем- и железосодержащие продукты гемолиза накапливаются в крови и стенках сосудов в результате лизиса эритроцитов при действии стрессорных факторов. Принимая во внимание, что продукты гемолиза могут вызывать развитие сосудистых

заболеваний, соединения железа и гемина используются при моделировании гемолитических состояний. Показано, что гемин проявляет свойства детергента при действии на мембраны, однако роль генерации АТФ в поддержании детергентной резистентности остается малоизученной.

В связи с этим целью данной работы явилось изучение детергентного лизиса эритроцитов, предварительно обработанных гемином (35μМ) или хлоридом железа (III) (3мМ) в сочетании с ингибитором гликолиза йодацетамидом (5мМ). Исследовалось действие анионного детергента додецилсульфата натрия (ДСН, 0,025 мкмоль/мл) и неионного детергента сапонина (6,4 мкг/мл), обладающего сродством к холестерину. Гемолиз оценивали по поглощению гемоглобина при длине волны 540 нм.

Установлено, что обработка гемином усиливала детергентный лизис при инкубации с сапонином в 2,4 раза по сравнению с интактными эритроцитами и не изменяла процент гемолиза при действии ДСН. Обработка хлоридом железа(III) вызывала в 2,9 раза более выраженный гемолиз при действии додецилсульфата натрия, чем сапонина. При действии хлорида железа (III) лизис эритроцитов сапонином увеличивался в 2,4 раза, а для ДСН – в 8,4 раза по отношению к лизису эритроцитов в изотоническом буфере. В сравнении с интактными эритроцитами лизис при действии ДСН и сапонина увеличивался в 14 и 2,5 раза соответственно.

Предобработка эритроцитов йодацетамидом вызывала при действии хлорида гемина выраженное снижение резистентности эритроцитов к ДСН – в 2,5 раза, и не изменяла резистентность к сапонину. Последовательная обработка эритроцитов йодацетамидом с хлоридом железа (III) повышала гемолиз при действии сапонина в 1,5 раза и не усиливала лизис эритроцитов при воздействии ДСН.

Таким образом, при действии гемина ингибирование гликолиза, как единственного источника АТФ в эритроцитах, приводило к снижению резистентности эритроцитов к ДСН и не изменяло резистентность к сапонину. Ингибирование гликолиза при действии хлорида железа(III) вызывало снижение устойчивости эритроцитов к сапонину и не изменяла устойчивость к ДСН. Выявленные особенности влияния гемина и хлорида железа на устойчивость эритроцитов человека к разным детергентам представляют интерес для дальнейшего изучения.

Summary. Detergent lysis of erythrocytes pre-treated by hemin or ferric chloride combined with glycolysis inhibitor iodoacetamide was studied. Hemin action accompanied by inhibition of glycolysis lead to decrease of the erythrocyte resistance to anionic detergent sodium dodecylsulfate (SDS) but not to saponin (non-ionic detergent with affinity to cholesterol). Glycolysis inhibition under $FeCl_3$ action caused the decrease of erythrocyte resistance to saponin and didn't change the resistance to SDS.

Научный руководитель – Баранник Т.В. к.б.н., доцент кафедры биохимии.

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ДЕФІЦИТУ СУПРОВОДЖУЄТЬСЯ ЗМІНАМИ ЕКСПРЕСІЇ НЕРВОВОСПЕЦИФІЧНИХ БІЛКІВ У МОЗКУ ЩУРІВ ПРИ ДІАБЕТІ.

А.В. Марьяненко, В.С. Шаульська, І.В. Прищепа, С.В. Кириченко, В.С. Недзвецький

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Передбачається, що зв'язані з віком погіршення пізнавальної функції корелюють з оксидативними молекулярними ушкодженнями в різних відділах мозку. Оскільки нервові клітки надзвичайно чуттєві до оксидативного стресу, такі ушкодження можуть бути однієї з причин пізнавального дефіциту. У людей, так само як і у тварин, різні нейрофізіологічні параметри погіршуються при діабеті. Навчання і пам'ять щільно зв'язані з процесами

динамічної синаптичної пластичності. Нервовоспецифічні мембранні і цитоскелетні білки регулюють формування і реорганізацію синаптичних контактів. Оксидативний стрес, що супроводжує діабет, може впливати на експресію нервовоспецифічних білків і порушувати синаптичну пластичність, викликати пізнавальний дефіцит. Метою роботи було вивчення впливу антиоксиданту – α-токоферолу на експресію молекули клітинної адгезії нейронів (NCAM) і гліального фібрилярного кислого білка (ГФКБ) у мозку щурів з стрептозотоцин-індукованим діабетом і процеси пам'яті і навчання.

Діабетичний стан викликали введенням стрептозотоцину (СТЗ) 15 мг/кг. Досліджували вплив щоденного введення α-токоферолу (10 мг/кг) на процес навчання в групі діабетичних щурів і вміст NCAM і ГФКБ у відділах головного мозку щурів. Розвиток оксидативного стресу визначали через вимір рівня продуктів перекисного окислювання ліпідів. Процес навчання досліджували у водному тесті Мориса. Вміст і поліпептидний склад білків визначали методом імуноблотинга. У групі діабетичних щурів виявлене достовірне збільшення ($P<0,01$) часу рішення задач тесту в порівнянні з контрольною групою і групами діабетичних щурів, що одержували (28 днів) ін'єкції антиоксидантів. У діабетичній групі виявлене достовірне ($P<0,01$) зниження експресії NCAM180, але не в групах тварин які одержували ін'єкції α-токоферолу. В мозку щурів цієї групи виявлене також, підвищення експресії цитоскелетного білка ГФКБ у 1,6 рази, що вказує на розвиток астрогліозу.

Отримані результати свідчать, що діабетичний стан супроводжується порушенням експресії NCAM і ГФКБ. Зміна експресії нервовоспецифічних білків і розвиток пізнавального дефіциту в групі діабетичних щурів дозволяє припустити залучення цих білків у процеси синаптичної пластичності при діабетичній енцефалопатії.

Результати демонструють ефективність α-токоферолу в попередженні розвитку оксидативного стресу і пізнавального дефіциту у щурів з СТЗ-індукованим діабетом. Таким чином, результати вказують на потенційну можливість використання антиоксидантів при вікових нейродегенеративних патологіях з метою зниження оксидативного стресу і пізнавального дефіциту.

Науковий керівник: Недзвецький Віктор Станіславович д. б. н., проф. каф. Біофізики та біохімії

INTERLEUKIN-6, 10 AND TNF-A LEVELS IN LIVER OF RATS WITH LONG-TERM GASTRIC HYPOACIDITY

O.O. Bernyk, D.O. Shelest, K.O. Dvorshchenko

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
e-mail: darynkal989@mail.ru

Over the past years it was shown that prolonged use of the proton pump inhibitors (PPI), e.g. omeprazole, can cause changes hormones secretion: hypergastrinemia and cholecystokinin secretion decrease. Last may lead liver cells dysfunctions. But to date there is insufficient information on the effects of prolonged use of omeprazole in rat liver. Inflammatory mediators, including cytokines are associated with the pathology of liver disease. The liver resembles a central organ of cytokine activity due to the fact that it hosts hepatocytes, which are highly susceptible to the activity of cytokines in a variety of physiological and pathophysiological processes. Cytokines are pleiotropic peptides produced by virtually every nucleated cell in the body. In most tissues, including the liver, constitutive production of cytokines is absent or minimal. There is increasing evidence that several cytokines mediate hepatic inflammation, apoptosis and necrosis of liver cells, cholestasis and fibrosis. Interestingly, the same mediators also mediate the regeneration of liver tissue after injury.

The aim of the present study was to determine the cytokine profile in rat's hepatocytes according to the prolonged hypoacidity.

Non-leaner male rats were used in our experiments. The control group of animals received the injections with 0,2ml of dH2O for 28 days. The rats of the experimental group was given omeprazole («Sigma», USA) (14 mg/kg, i.p.) during 28 days. A multiplex analysis was performed to evaluate levels of cytokines (IL-6, IL-10 and tumor necrosis factor-α (TNFα)).

It was established that in a day after 28 days treatment of omeprazole to rats the level of pro-inflammatory cytokines in rat liver was enhanced. During long-term inhibition of gastric acid secretion in stomach, compare to control conditions significant changes in levels of cytokines of Rat Liver were observed, as an increase in IL6 level (8,1 times), TNFα level (1,8 times), on the other hand there was a decrease anti-inflammatory cytokine Il10 level (9,8 times).

These studies provide evidence that hepatocytes are capable of producing inflammatory cytokines in response to prolonged gastric hypoacidity.

МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА БІОЛОГІЯ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

MOLECULAR AND CELL BIOLOGY

ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ПЛЮРИПОТЕНТНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН МИШІ В КАРДІОМОЦИТИ МЕТОДОМ ОТРИМАННЯ ЕМБРІОЇДНИХ ТІЛЕЦЬ В СУСПЕНЗІЙНІЙ КУЛЬТУРІ З ПОСТІЙНИМ ПЕРЕМІШУВАННЯМ

Г.В. Будаш[1,2], Д.І. Білько[1], С.В. Малишева[1,2], Т. Саріч[2]

[1]Центр молекулярних і клітинних досліджень Національного університету "Києво-Могилянська академія", вул. Г. Сковороди, 2, 04655, м. Київ, Україна,
[2]Інститут Нейрофізіології Кельнського університету, м. Кельн, Німеччина
e-mail: galina19@ukr.net

Багато захворювань супроводжується загибеллю клітин, які організм не може природним чином замінити. Іноді клітини гинуть раптово, як це відбувається при інфаркті міокарда. В інших ситуаціях цей процес відбувається повільно і невідворотно, як при хворобі Альцгаймера. Найбільша клінічна перспектива застосування стовбурових клітин — це їх здатність диференціюватись в спеціалізовані клітини, які замінять клітини організму, втрачені внаслідок захворювання.

Дослідження проводилось на генетичномодифікованих лініях ЕСК та іПСК миші, які експресували зелений флуоресцентний протеїн (eGFP) під контролем кардіоспецифічного *α-MHC* промотора, що дало нам змогу застосувати методи проточної цитофлюоромитрії та флюорисцентної мікроскопії для перевірки ефективності процесів диференціювання.

В передніх дослідах перспективним для отримання необхідної кількості кардіоміоцитів in vitro для використання в замісній терапії визначили метод отримання ембріоїдних тілець в суспензійній культурі. Даний метод дає можливість провести пошук та ідентифікувати речовини які сприяють диференціювання в кардіоміоцити. Крім того оскільки культивування ембріоїдних тілець відбувається в суспензійній культурі результати експериментів краще адаптуються до умов отримання кардіоміоцитів в біореакторах в великих масштабах необхідних для застосування під час трансплантації.

Максимальну кількість диференційованих кардіоміоцитів фіксували вимірюючи кількість GFP+ клітин, яка корелює з кількість диференційованих кардіоміоцитів, на проточному цитофлюориметрі. Для обох типів клітин спостерігалась однакова крива диференціювання. Перші флюорисцентні клітини можна було помітити на 8 день диференціювання.. Максимальну кількість клітин серця фіксували на 11 день культивування, а починаючи з 13 дня культивування кількість клітин серця поступово скорочувалась. Для ЕСК отримали 2,23% GFP+ клітин, а для іПСК – 1,78%.

Ми перевірили ефективність застосування дорзоморфіну, кардіодженолу, аскорбінової кислоти, циклоспорину та ДМСО з метою покращення процесу диференціювання в кардіоміоцити. Лише додавання циклоспорин та ДМСО в період з 4 до 9 дня культивування збільшувало вихід необхідних клітин, в той час як застосування цих речовин в перші 3 дні пригнічувало процес отримання кардіоміоцитів. Отже циклоспорин та ДМСО сприяють диференціації мезодермальних клітин в кардіоміоцитарному напрямку, але мають токсичний вплив на процес диференціації ембріональних та індукованих плюрипотентних стовбурових клітин в мезодермальному напрямку.

Summary. We investigated the differentiation of ESC and iPSC into cardiomyocytes by forming embrioid bodies applying mass culture method (differentiation in suspension on orbital shaker).The use of Cyclosporine and DMSO from the 4-th to the 9-th day of cultivation stimulates formation of cardiomyocytes. But the use of this small molecules during the first three days of embrioid bodies formation completely suppressed the formation of GFP+ cells, indicating that Cyclosporine and DMSO promotes differentiation if mesodermal cells toward cardiomiocytes, but has a toxic effect on the differentiation of early embryonic and induced pluripotent stem cells toward mesodermal lineage.

МУТАЦИИ В ГЕНЕ ЛАМИНА А/С: ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК НА МОДЕЛИ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК ЖИРОВОЙ ТКАНИ.

А. Забирник[1,3,4], Н. Смолина[2,3], А. Малашичева[3], А. Костарева[3]

[1]В.Н. Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков, Украина
[2]Каролинский институт, Стокгольм, Швеция
[3]Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия
[4]Лаборатория клеточных биотехнологий "Virola", Харьков, Украина
e-mail: arseny-z@ya.ru

Мутации в гене ламина А/С (LMNA) приводят к развитию группы тяжелых заболеваний - ламинопатий. В отличие от большинства других видов промежуточных филаментов, для которых патологическое проявление мутаций тесно связано с нарушением механических и интегративные функции, детальный механизм воздействия ламиновых мутаций сих пор неясен, и, возможно, связан с изменениями в ядерном сигналинге и транскрипционных процессах. Так как при ламинопатиях более всего страдают ткани мезенхимального происхождения такие как миокард, скелетные мышцы, жировая и костная ткани, была изучена роль ламина А / С в процессах дифференцировки мезенхимальных стволовых клеток. Целью исследования было оценить влияние мутаций LMNA на диффернецировку мезенхимальных стволовых клеток в мышечном, адипогенном и остеогенном направлениях.

Мутагенез in vitro был проведен на гене LMNA дикого типа клонированном в лентивирусный вектор. Несколько ранее описанных мутаций LMNA были выбраны для исследования, каждая из которых преимущественно связана с определенным фенотипом: G232E - миодистрофия, R471C - кардиомиопатия, R482L - липодистрофия, G465D – миодистрофия и липодистрофия. Стромальные клетки жировой ткани, полученые от здоровых доноров, были трансдуцированны лентивирусными векторами, несущими LMNA - мутантные или дикого типа. Затем в клетках индуцировалаясь дифференцировка в мышечном, жировом или остеогенном направлениях с использованием стандартных методик.

Жировая дифференцировка была заметно снижена для всех четырех мутаций и составила: 50% для LMNA G232E, 20% для G465D, 5,5% для R471C и 0% для R482L по сравнению с диким типом LMNA (100%). Остеогенная дифференцировка составила 95,6% для G232E, 70,8% для R471C, 65,0% для R482L и 30,4% G465D по сравнению с таковой в LMNA дикого типа. Было показано, что R471C и G465D при фактическом снижении дифференцировки клеточной культуры существенно повышают уровень экспрессии раннего маркера Рдипоцитарной дифференцировки PPARG.

Мутации гена ламина А/С обладают сильным воздействием на процесс дифференцировки мезенхимальных стволовых клеток в жировом, остеогенном а также миогенном направлениях, при этом некоторые мутации полностью блокируют адипогенную дифференцировку. Мы пришли к выводу, что ламин играет ключевую роль в процессах дифференцировки мезенхимальных стволовых клеток. Более подробные механизмы его воздействия на эти процессы являются предметом дальнейшего исследования.

Summary. Mutations in lamin A/C gene (LMNA) lead to development of severe disorders – laminopathies. Since in laminopathies mesenchymal lineage tissues are mostly affected, the role of lamin A/C in differentiation process of mesenchymal stem cells was assumed. In vitro mutagenesis was performed on wild type LMNA gene incorporated in a lentiviral vector. Adipose differentiation was markedly decreased in all four mutations. Osteogenic differentiation was unaffected in one mutation and moderate to markedly reduced in other three. We conclude that lamin plays an important role in the process of mesenchymal stem cells differentiation.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТИНА ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ -20°С

О.О. Зайцева, А.Н. Худяков, Д.С. Лаптев

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, лаборатория криофизиологии крови, ул. Первомайская, 50, г. Сыктывкар, РФ.
e-mail: ddic@yandex.ru

Препараты на основе пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) нашли применение в современной медицине. Она включена в фармакопеи Бельгии, Финляндии, а также Португалии (отвар, настой) как антигельминтное средство. В научной медицине используют корзинки пижмы. Препараты из них применяют для возбуждения аппетита, улучшения пищеварения, при болезнях печени и кишечника, при бронхиальной астме, ревматизме. Кроме того, пижма обыкновенная обладает потогонными, противовоспалительными, противомикробными и противолихорадочными свойствами.

В отделе молекулярной иммунологии и биотехнологии ИФ Коми НЦ УрО РАН был выделен из пижмы обыкновенной пектин танацетан, по химической природе состоящий на 64% из галактуроновой кислоты с небольшим содержанием галактозы, арабинозы и рамнозы. Целью данной работы явилось изучение влияния пектина танацетана в составе криозащитного раствора на функциональные свойства нативных и отогретых после холодового анабиоза (-20°С) лейкоцитов.

Для этого концентрат лейкоцитов смешивали 1:1 с криозащитным раствором, включающим в себя глицерин в нетоксичной концентрации, танацетан и трилон В. Смесь выдерживали 20 мин при комнатной температуре, а затем охлаждали по нелинейной программе в электроморозильнике в течение 15 мин в 4 литровой спиртовой (96%) ванне, охлажденной до -20°С. Замороженный биообъект переносили в воздушную камеру электроморозильника, имеющего температуру -20°С, и хранили в течение одних суток. Отогревали образцы до +2÷+4°С в 20 литровой водяной ванне при +38°С при интенсивном покачивании контейнера.

До замораживания и в первые минуты после отогрева определяли общее количество лейкоцитов, количество гранулоцитов, их жизнеспособность по витальному красителю (с 1% раствором эозина) и фагоцитарную активность нейтрофилов в пробе с латексом.

Выявлено, что после одних суток при -20°С сохраняется 86,6±10% лейкоцитов, из которых 86,8±6,5% имеют неповрежденную плазматическую мембрану. Среди разных популяций лейкоцитов наиболее подвержены холодовому стресс-фактору гранулоциты, количество которых после отогрева составляет 60,4±5,9%. Из них 67,2±8,5% (в процентах к исходному уровню) нейтрофилов сохраняют способность к фагоцитозу. При оценке последнего показателя показано, что добавление раствора, содержащего танацетан, к нативным клеткам достоверно ($p<0,001$) повышает уровень фагоцитарной активности с 55,2±5% до 72±5,6%, т.е. данный пектин оказывает на нейтрофилы иммуномодулирующее действие.

Таким образом, установлено, что раствор, содержащий танацетан способствует не только усилению основной функции нейтрофилов до замораживания, но и сохраняет физиологическую активность клеток на достаточно высоком уровне после суточного анабиоза при -20°С, т.е. обладает криозащитным действием. Мы полагаем, что описанные свойства пектина пижмы обыкновенной могут найти применение в различных областях биологии и медицины.

Summary. Established that a solution containing tanacetan – pectin from the *Tanacetum vulgare* L. has immunomodulatory effects on native neutrophils and cryoprotective effect, while retaining the physiological activity of cells at a high level of suspended animation after daily at -20° C.

ВИЗНАЧЕННЯ СТАТУСУ МЕТИЛЮВАННЯ ГЕНУ LRRC3B ПРИ СВІТЛОКЛІТИННІЙ КАРЦИНОМІ НИРОК

О.Г. Кондратов, Л.А. Столяр, В.О. Барабанов, С.М. Кваша, О.В. Вакуленко, Ю.В. Лапська, Е.О. Стаховський, В.І. Кашуба

Інститут молекулярної біології та генетики НАН України (ІМБіГ), вул. Академіка Заболотного 150, м.Київ - 143, 03680, Україна
e-mail:: LordRockston@yandex.ua

Канцерогенез - комплексний багатоступеневий процес, що включає зміни не менш ніж у 10 генетичних та епігенетичних чинниках.
LRRC3B є LRR (повтор, богатий на лейцин)-містячим трансмембранним білком (Clark et.al.,2003). Повтор LRR являє собою білкові ділянки розміром 20-29 амінокислотних залишків, які характеризуються повторюваними гідрофобними амінокислотними залишками, особливо лейцину. Відомо до 2000 LRR-містячих білків, які беруть участь у багатьох важливих процесах, у тому числі в імунітеті рослин і тварин, гормонально-рецепторних взаємодіях, адгезії клітин сигнальної трансдукції, регуляції експресії генів і апоптозу (Kajava,1998, Pancer et. al.,2006). Ряд досліджень показали, що експресія LRRC3B зменшена при раку шлунка (Chen et.al.,2003), грудей (Richardson et.al.,2006), голови (Bianchini et.al.,2006), яєчок (Korkola et.al.,2006), передміхурової залози (Lapointe et.al.,2004), і раку мозку (Sun et.al.,2006), що свідчить про участь LRRC3B у канцерогенезі. Метою нашої роботи було визначення статусу метилювання гену LRRC3B методом метил-специфічної ПЛР у нормальних тканинах та ракових пухлинах нирок. LRRC3B є геном-супресором канцерогенезу, і визначення механізмів його інактивації (в нашому випадку - метилювання) може дозволити використовувати його як маркер для діагностики та прогнозу лікування пухлин. Це, в свою чергу, дозволить ефективніше боротися з раком на молекулярному рівні. Інактивація гену LRRC3B у пухлинах нирок, на відміну від пухлин інших органів, ще вивчена недостатньо, саме тому ми звернули увагу на канцерогенез нирок.

Десять парних зразків карциноми нирки були отримані від пацієнтів з Інститута Урології (Київ, Україна). Гістологічно, всі зразки пухлин були світлоклітинними карциномами. Геномна ДНК була ізольована описаним методом Sambrook та ін. (Sambrook et.al.,1989). Ген LRRC3B був досліджений метил-специфічною ПЛР (Herman et.al.,1996). Полімеразна ланцюгова реакція містила 1xPCR буферу (Fermentas), 0.2 мМ dNTPs, 0.3 мМ праймерів, 100 нг модифікованої ДНК та 1 одиниця Полімерази Taq (Fermentas). Ампліфікація була виконана на машині Perkin-Elmer-2720 (США) на 35 циклів (30 с при 95 С, 30 с при 65 С и 30 с при 72 С), яка почалася з денатурації ДНК при 95 С протягом 4 хв. Кінцева елонгація була при 72 С протягом 5 хв. Електрофорез зразків ПЛР був зроблений в 12% поліакриламідному гелі. Наступні праймери, що використовувались для перевірки на наявність метильованого 5'CpG острівця: LRRC3B M-F 5'-GGTGCGAGGAAGGTAGGC-3'; LRRC3B M-R 5'-ACCAATACCTCGCCGACG-3'. Наступні праймери, що використовувались для перевірки на наявність неметильованого 5'CpG острівця: LRRC3B U-F 5'-GG GTGTGAGGAAGGTAGGT-3', LRRC3B U-R 5'-CCAA CCAATACCTCACCAACA-3'. Щоб оцінити експресію гена LRRC3B в світло-клітинній карциномі нирок була використана кількісна ПЛР(Q-PCR).Ампліфікація виконувалася з наступними праймерами: LRRC3B q-F 5 '- CACACCCCTAAG CATACG- 3', LRRC3B Q-R 5'- TGTCTCTTCATTATTTCT TTCCTTG- 3'. Реакція ампліфікації містила 1X SYBR Green (Fermentas), 0.4 μM кожного праймеру і 500 нанограмів cDNA. Умови Q-PCR: 45 циклів при 95˚С впродовж 15 секунд, 59˚С впродовж 20 секунд і 72˚С для 30 сек. Якість

продукції PCR була перевірена по кривій плавлення. Дані Q-PCR були оброблені з R-package(2.12.1. версія) (Spiess et.al.,1995).

В результаті, гіперметилювання 5'CpG острівця гену LRRC3B було детектовано в 6 (60 %) з 10 випадків карциноми нирок. Всі геномні зразки ДНК були проаналізовані двічі метил-специфічною ПЛР. Було продемонстроване, що критичний промотер LRRC3B гена знаходиться між - 195 і +323 п.н.(16). Тому праймери були використані для детекції метильованих та неметильованих регіонів LRRC3B (від - 256 - 105 п.н.). Ми перевірили експресію гена LRRC3B за допомогою кількісного ПЛР в 6 пухлинах нирок з метильованим промотором гена LRRC3B. Експресія гена LRRC3B була знижена в 3 пухлинах і підвищена в 3 пухлинах. Таким чином нами не було виявлено кореляції між експресією гена LRRC3B та гіперметилуванням його промотора.

Таким чином, нами була встановлена висока частота метилювання промотора гена LRRC3B в пухлинах нирок (60 %), досліджена експресія гена LRRC3B в пухлинах нирок. Не виявлено зв'язок між частотою гіперметильовання 5'CpG острівця гена LRRC3B та його експресією в пухлинах нирок.

Summary. In our work we defined the status of methylation of LRRC3B gene using methyl-specific PCR in normal and cancer renal cells. Hypermethylation of the LRRC3B 5'CpG island was detected in 60 % (6/10) of clear cell renal carcinomas. There was no correlation between the frequency of hupermethylation 5'CpG island gene LRRC3B and its expression in tumors of the kidneys. Determination of mechanisms of inactivation of LRRC3B gene may allow to use it for the diagnosis and prognosis of the treatment of renal tumors. This, in turn, will allow more efficient fight with cancer at the molecular level.

ПОЛУЧЕНИЕ ТРАНСГЕННЫХ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ КЛЕТОК ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ В АЛЬГИНАТНЫЕ МИКРОКАПСУЛЫ

А.В. Кулачко, Н.О. Рачкевич

ГУ «Институт генетической и регенеративной медицины НАМН Украины», ул. Вышгородская, 67, г. Киев, 04114, Украина
e-mail: Alinakulachko@mail.ru

Развитие регенеративной медицины напрямую связано с трансплантацией клеток и тканей. Как правило, при этом всегда используется иммуносупрессирующая терапия, которая приводит к серьезным побочным явлениям. В связи с этим в последние 30 лет интенсивно проводятся исследования по получению инкапсулированных клеток и тканей, что позволило бы уйти от такой терапии и использовать для трансплантации как аллогенный, так и ксеногенный материал. Результатом таких разработок, например, стал фармацевтический препарат Diabecell, производимый австралийской компанией Living Cell Technologies, третья фаза клинических испытаний которого происходит с 2009 года и, судя по предварительным результатам, препарат является успешным. Он представляет собой инкапсулированные в альгинатные микрокапсулы островки Лангерганса свиньи. Альгинатные микрокапсулы на сегодня признаны самыми перспективными и безопасными для использования в клинической практике.

Целью нашей работы была инкапсуляция в альгинатные микрокапсулы клеток CHO K1. Эти клетки являются генетически модифицированными, то есть их геном несет некоторые чужеродные гены, как маркерные, например ген GFP (green fluorescent protein), так и гены некоторых цитокинов, в частности ген LIF (leukaemia inhibitory factor). Клетки CHO-K1 были трансфецированы плазмидой pC1EGFP (Clontech), которая несет ген GFP и

плазмидой pC1-L, которая содержит ген LIF, встроенный под промотор цитомегаловируса. В результате селекции на антибиотике G418 (200 µg/ml) были отобраны клетки стабильно экспрессирующие введенные гены.

Альгинатные микрокапсулы получали используя 1,5% альгинат натрия (Roth), в присутствии 102 mM $CaCl_2$. Клетки CHO-K1 инкапсулировали, используя 10^7 клеток на 1 мл 1,5% альгината натрия. Полученные микрокапсулы культивировали в среде F10 в присутствии 10% эмбриональной сыворотки телят (Sigma). Стабильность микрокапсул и жизнеспособность инкапсулированных клеток изучали, используя инкапсулированные клетки CHO-K1, трансфецированные pC1EGFP. Методом микроскопии показано, что в течении 5-7 дней часть клеток погибла, причем больше клеток погибло в центре микрокапсулы. Те клетки, которые выжили продолжали экспрессировать GFP.

Экспрессию и секрецию LIF из микрокапсул в культуральную среду изучали методом вестерн-блот анализа. Исследования показали, что LIF экспрессируется инкапсулированными клетками CHO-K1, секретируется из клеток и выходит из микрокапсул в таком же виде как из монослоя клеток.

Summary. Transgenic stable cell lines have a great potential in treatment of many illnesses and disorders. So studies connected with expression of different proteins by transgenic cells in organism have a big scientific potential. According to this we started investigation connected with expression of LIF protein in cell lines. We obtained genetically modified cell line CHO-K1, which carries a gene of GFP and gene of LIF. We made encapsulation of these eukaryotic cells in alginate microparticles and confirmed stable expression of GFP and secretion of LIF in a cellular environment during a long period of time. This confirms that created cell line might be very useful source of LIF protein.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СЕКСУАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Д.В. Лосева[1], А.К. Коляда[2]

[1]Киевский Национальный университет имени Т.Г.Шевченка, Учебно-научный центр "Институт биологии", г. Киев.
[2]Институт геронтологии имени Д.Ф. Чеботарева НАМН Украины. Лаборатория эпигенетики, город Киев, ул. Вишгородская,67, 04114.
e-mail: dariya.sunny@gmail.com, alex.genetic@gmail.com

Понимание, как человеческий геном связан с сексуальным поведением, улучшит диагностирование расстройств и прольет свет на поведенческие тенденции. Выделяют новые гены, это дает возможности для разработки лекарств будущего - которые необходимы в области женского сексуального здоровья.

Замечено связь между генными изменениями дофамин D4 рецептора с сексуальной неверностью либо распущенностью. Сексуальное поведение человека сильно варьируется как внутри, так и между популяциями. Связанные с сексом характеристики и сексуальное поведение является центральной составляющейэволюционой теорией (половой отбор), тем не менее, нам мало что известно о генетических основах индивидуальных отклонений в сексуальном поведении. Примерное числотандемных повторов (VNTR) полиморфизм в III экзоне человеческого рецептора дофамина D4 гена DRD4 связан с множеством поведенческих фенотипов и может быть характеристик, например, распущенность и неверность.

Мы изучили личные истории анонимной молодежной группы 181 человека об интимных отношениях и характере их сексуального поведения. Мы так же собрали у этой

группы образцы букального эпителия и генотопировали DRD4 VNTR. нами было замечено, что особи с хотя бы одним 7-повторяющимся аллелем (7R+) характеризуются большей степенью беспорядочного полового поведения у них более чем на 50% увеличены случаи сексуальной неверности.

Summary. The variable number tandem repeats (VNTR) polymorphism in exon III of the human dopamine D4 receptor gene (DRD4) has been correlated with an array of behavioral phenotypes and may be predicatively responsible for variation in motivating some sexual behaviors, particularly promiscuity and infidelity.

СТВОРЕННЯ МУТАНТІВ ХІТИНАЗА 3-ПОДІБНОГО БІЛКА 1 (CHI3L1) З МЕТОЮ ВИВЧЕННЯ ЙОГО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

Л.О. Осадча, А.В. Єршов

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, Київ, Україна
e-mail:lyudmilaosadchaya@gmail.com

Хітиназа 3-подібний білок 1 (chitinase 3-like 1 protein, CHI3L1, HC gp-39, or YKL-40) належить до родини глікозилгідролаз 18. Експресія CHI3L1 значно зростає у різноманітних пухлинах у порівнянні з відповідними нормальними тканинами. CHI3L1 може зменшувати час подвоєння клітин і сприяє їх трансформації (ріст клітин у м'якому агарі). Стабільна продукція CHI3L1 робить клітини 293 онкогенними, стимулюючи утворення пухлин після ксенотрансплантації у мозок дорослих імунокомпетентних щурів.

Метою цієї роботи є структурно-функціональна характеристика CHI3L1 і знаходження ключових мотивів, відповідальних за його активність. Послідовність кДНК, що кодує CHI3L1 була клонована у векторі pcDNA3.1 за рестрикційними сайтами EcoRI і XhoI.

Сайт-направлений мутагенез гепарин-зв'язуючого регіону та хітин-звязуючого сайту CHI3L1 був виконаний за методикою QuikChange або overlap extension. Було створено мутанти за гепарин-зв'язуючим сайтом 2R1K (Arg144→Glu, Arg145→Glu, Lys147→Glu) та за хітин-зв'язуючим сайтом Y141S (Tyr141→Ser). Створені мутанти CHI3L1 були перевірені секвенуванням. Клітини 293 були трансфіковані отриманими плазмідними конструкціями та проведено преципітацію з гепарин-агарозою для дослідження впливу мутацій у CHI3L1 на зв'язування гепарину.

Мутації у можливому гепарин-звязуючому сайті CHI3L1 скасовують зв'язування з гепарином, мутація у хітин-звязуючому сайті CHI3L1 зменшує спорідненість до гепарину. Залишки Arg144, Arg145 та Lys147 є ключовими в зв'язуванні CHI3L1 з гепарином, однак Tyr141 також може брати участь у зв'язуванні, що може свідчити про просторово більші розміри гепарин-звязуючого сайту CHI3L1, ніж мотив 143-GRRDKQH-149.

Summary. Chitinase 3-like 1 protein (CHI3L1, HC gp-39, or YKL-40) belongs to glycosylhydrolase family 18. Expression of CHI3L1 was found increased significantly in various tumors in comparison with corresponding normal tissues. The aim of this work was to perform structural-functional characterization of CHI3L1 and find key motives responsible for CHI3L1 activity. Mutations in putative heparin-binding site of CHI3L1 (Arg144→Glu, Arg145→Glu, Lys147→Glu, 2R1K mutant) abrogated binding to heparin. Mutation in CHI3L1 chitin-binding site (Tyr141→Ser, Y141S mutant) decreased affinity to heparin, proposing that Tyr141 can take part in both heparin and chitin binding, and that heparin-binding site of CHI3L1 is more spatially extended than motif 143-GRRDKQH-149.

РЕГУЛЯТОРНА РОЛЬ АДАПТЕРНОГО ПРОТЕЇНУ RUK/CIN85 У МЕХАНІЗМАХ, АСОЦІЙОВАНИХ З РОЗВИТКОМ ТА ПІДТРИМАННЯМ ФЕНОТИПУ РАКОВИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН

Г.В. Пасічник[1, 2], О.О. Поворознюк[1,2], Н.В. Биць[1], О.В. Пономаренко[1], Д.С. Геращенко[1,2]

[1]Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна, вул. Леонтовича 9, 01601, Київ,Україна;
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська 60, 01601, Київ,Україна;
e-mail: povorozniukolha@gmail.com

Ракові стовбурові клітини (CSCs) - це пухлинні клітини, які здатні до самооновлення і утворення нових гетерогенних пухлин. Відомо, що до виникнення і підтримання фенотипу CSCs залучені такі механізми, як NF-κB сигналювання, надекспресія мембранних транспортерів та експресія специфічних поверхневих маркерів. Однак, на сьогодні в літературі повністю відсутні дані стосовно ролі адаптерних протеїнів у регулюванні біологічних відповідей CSCs. Відомо, що адаптерний протеїн Ruk/CIN85 виконує важливу роль не тільки у підтриманні гомеостазу нормальних клітин, але може бути також залученим до регуляції шляхів злоякісної трансформації клітин людини і тварин і, як наслідок, слугувати молекулярним маркером канцерогенезу та, в перспективі, представляти привабливу мішень для антипухлинної терапії. Метою даної роботи було з'ясувати роль адаптерного протеїну Ruk/CIN85 у механізмах, що визначають підтримання фенотипу ракових стовбурових клітин.

Дослідження проводили на клітинах аденокарциноми молочної залози людини лінії MCF-7 дикого типу та зі стабільною надекспресією адаптерного протеїну Ruk/CIN85. Вивчалися такі особливості CSCs, як здатність до формування мамосфер, виключення барвників толуїдинового блакитного та доксорубіцину, резистентність до дії доксорубіцину та тамоксифену, експресія поверхневих маркерів CD44 та CD24.

Було проаналізовано клітини MCF-7 із стабільною надекспресією Ruk/CIN85 на здатність виключати барвники толуїдиновий блакитний та доксорубіцин. Встановлено, що кількість клітин, які виключають досліджувані барвники, позитивно корелює з рівнем експресії адаптерного протеїну Ruk/CIN85. Показано, що клітини в культурі сублініій MCF-7 з надекспресією Ruk/CIN85 здатні до ефективного формування сфероїдів при культивуванні в детермінованому середовищі на низькоадгезивному пластику. Виявлено, що клітини зі стабільною надекспресією адаптерного протеїну Ruk/CIN85 є стійкіші до дії доксорубіцину та тамоксифену. Імуноблот-аналізом показано, що рівень експресії поверхневого маркеру CD44 позитивно корелює з рівнем експресії Ruk/CIN85. Продемонстровано, що в клітинах з надекспресією Ruk/CIN85, на відміну від контрольних клітин, спостерігається збільшення кількості клітин з фенотипом $CD44^+/CD24^-$, який властивий для CSCs молочної залози людини.

Отримані дані свідчать про потенційну регуляторну роль адаптерного протеїну Ruk/CIN85 у розвитку фенотипу, характерного для CSCs, в клітинах аденокарциноми молочної залози людини лінії MCF-7.

Summary. Paper work analyzes a possible role of adaptor protein Ruk/CIN85 in the mechanisms controlling preservation of CSCs phenotype. Relatively high percentage of cells with overexpression of Ruk/CIN85 as compared to control cells was shown to exclude Toluidine blue and doxorubicin. When subjected to mammoshere forming conditions MCF-7 cells with Ruk/CIN85 overexpression quickly developed mammosheres. Overexpression of Ruk/CIN85 resulted in the increase of cell viability, the elevated expression of CD44 surface marker and amount of $CD44^+/CD24^-$ cells. The data obtained indicate the potential regulatory role of Ruk/CIN85 in the development of CSC-like phenotype in MCF-7 cell line.

ВПЛИВ ЗНИЖЕНОГО ВМІСТУ КИСНЮ НА ПРОЛІФЕРАТИВНУ АКТИВНІСТЬ КЛІТИННОЇ ЛІНІЇ 4BL6 ЛЮДИНИ

Л.М. Плотнікова[1], Р.В. Янко[1], К.В. Коцаренко[2]

[1] Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, вул. Академіка Богомольця, 4, м. Київ, 01024, Україна
[2] Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, вул. Академіка Заболотного, 150, м. Київ, 03680, Україна
e-mail: Plotnikov92@mail.ru

Основними клітинами сполучної тканини є фібробласти. Вони відіграють провідну роль у синтезі компонентів міжклітинної речовини (проколагену, проеластину, фібронектину, глікозаміногліканів тощо), а також деяких факторів росту. Беруть участь у процесах епітелізації та загоєнні ран. У результаті пошкодження шкірного покриву фібробласти мігрують із країв рани і синтезують елементи позаклітинного матриксу. Безпосередньо у рані, куди фібробласти не могли мігрувати самостійно, з'являються фібробластоподібні клітини із кров'яного русла (Chesney et al., 1998; Abe et al., 2001). Клітинна лінія 4BL6 – це фібробластоподібні клітини, одержані з периферійної крові здорового донора і переведені в умови стандартної моношарової культури (Лукаш Л.Л.). Клітини культивувались у поживному середовищі DMEM (Sigma) із додаванням 10% ембріональної сироватки теляти (Sigma). На швидкість росту клітин в культурі, зокрема фібробластів, впливають різні фактори: умови культивування, кількість пасажів, тип використовуваних живильних середовищ та сироваток тощо. Більшість дослідників культивують клітини в умовах стандартної атмосфери (СА) (21% O_2, 5% CO_2, 74% N_2). Проте в організмі концентрація кисню значно менша: в артеріальній крові концентрація O_2 становить біля 12,5%, у венозній крові складає приблизно 5%, а в інших тканинах − ще менше.

Метою даної роботи було дослідити вплив зниженого вмісту кисню на проліферативну активність клітин людини лінії 4BL6. Для визначення швидкості росту клітини розсівали по 50 тис. у скляні 35 мм чашки Петрі. Клітини інкубували протягом 20 годин у газовій суміші з 3% та 5% O_2, потім переносили у CO_2-інкубатор при 21% O_2 без зміни поживного середовища. Результати проведених досліджень показали, що інкубування клітин лінії 4BL6 у газовій суміші з 3% O_2 та в умовах СА істотно відрізняються. На третю добу після впливу 3% O_2 кількість клітин була у 2 рази нижчою порівняно з контролем. Через 96 годин культивування при СА в середньому на чашках виросло 313 500 кл/мл. Після впливу середовища інкубації з 5% O_2 кількість клітин збільшилась до 330 000 кл/мл порівняно з контролем.

Таким чином, культивування клітин при 3% O_2 протягом 20 годин призвело до значного зниження проліферативного потенціалу культури. На відмінність – інкубація клітин при 5% O_2 не пригнічувала, а, навіть, дещо стимулювала ростову активність культури. Результати проведених досліджень можуть свідчити про істотну роль кисню у регулюванні проліферативної активності клітин лінії 4BL6.

Summary. We investigated the low oxygen tension influence on the human 4BL6 cells proliferation. It was shown that a 20-h incubation at 3% O_2 significantly reduced the cells culture proliferation activity. The 5% O_2 cultivation solution act in opposite direction, we observed slight activation effect. The results demonstrate regulatory effect of oxygen on proliferation of human 4BL6 cells.

Автори висловлюють щиру подяку науковим керівникам: д.м.н., проф. Березовському В.Я.; д.б.н., проф. Лукаш Л.Л., а також науковій співробітниці Рубан Т.П. (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, відділ генетики людини) за підтримку і допомогу у проведенні досліджень.

АФФИННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ НА ОСНОВЕ ДЕНАТУРИРОВАННЫХ БЕЛКОВ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА МОЛЕКУЛЯРНЫХ ШАПЕРОНОВ В КЛЕТОЧНЫХ ЛИЗАТАХ

Е.В. Сикорская, Н.А. Рябова, Н.Ю. Марченко

Институт белка Российской академии наук, лаборатория физики белка, ул. Институтская, 4, г. Пущино, Россия.
e-mail: caterina89@inbox.ru

Молекулярные шапероны – большая группа разнообразных белков, одной из основных функций которых является обеспечение правильного сворачивания клеточных белков, а основным свойством – способность взаимодействовать с ненативными белками и предотвращать патологическую межмолекулярную ассоциацию таких белков. Шапероны, в частности, принимают участие в процессах, происходящих при инфекционных и аутоиммунных заболеваниях, при амилоидозах, а также многофакторных заболеваниях, таких как артриты и атеросклероз. Разработка методов экспресс-анализа содержания и функциональной активности молекулярных шаперонов может быть одним из подходов к ранней диагностике таких заболеваний.

В настоящей работе представлены результаты исследований взаимодействия с различными ненативными белками одного из наиболее изученных молекулярных шаперонов – GroEL клеток Escherichia coli и его аналогов из других бактерий и архей (Hsp60). В качестве субстратных ненативных белков, взаимодействующих с GroEL, были исследованы как отрицательно, так и положительно заряженные при нейтральных pH белки. Были созданы аффинные хроматографические смолы путём ковалентной пришивки субстратных белков к CNBr-активированной сефарозе. С использованием чистого GroEL показана высокая сорбирующая способность аффинных носителей на основе денатурированных пепсина и лизоцима и подобраны условия сорбции и элюции шаперона. Показано также, что с использованием этих аффинных сорбентов можно выделять GroEL и подобные ему шапероны из различных клеточных экстрактов (были изучены лизаты клеток E. coli дикого типа, E. coli-суперпродуцента GroEL, E. coli-продуцента GroEL-подобного шаперона из Thermus thermophilus и клеток археи Halorubrum lacusprofundi). Результаты работы показывают перспективность метода аффинной хроматографии на основе денатурированных белков для высокоэффективной очистки и экспресс-анализа содержания молекулярных шаперонов в лизатах клеток различных организмов.

Summary. Molecular chaperones are required for supporting of proper protein folding in living cells. Chaperones participate in the processes occurring in infectious and autoimmune diseases, amyloidosis, and multifactor diseases such as arthritis and atherosclerosis. Here, we present the results of the studies of interaction of GroEL (molecular chaperone of Escherichia coli cells) and GroEL-like chaperones (of other bacteria and archaea) with affinity chromatography resins on the base of various non-native proteins. It is also shown that the use of these affinity adsorbents can be effective for isolation of GroEL and similar chaperones from different cell extracts. The results evidence the prospects of developing a method of affinity chromatography based on denatured proteins for highly effective purification and rapid analysis of the content of molecular chaperones in the lysates of cells of various organisms.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЯДЕРНЫМ БЕЛКОМ EAST И БЕЛКАМИ SU(HW)-ЗАВИСИМОГО ИНСУЛЯТОРНОГО КОМПЛЕКСА У *DROSOPHILA MELANOGASTER*

И.С. Шаповалов, М.В. Костюченко

Федеральное бюджетное учреждение науки Институт биологии гена РАН, ул. Вавилова 34/5, Москва, Россия.
e-mail: igor.shapovalov.193.5@gmail.com

У дрозофилы наиболее хорошо изучен инсулятор, найденный в ретротранспозоне МДГ4 (gypsy) и состоящий из двенадцати сайтов связывания для белка Su (Hw). Белковый комплекс инсулятора Su (Hw) состоит из трех известных на данный момент белков: связывающегося с ДНК белка Su(Hw), белка Mod (mdg4)67.2 и недавно открытого белка CP190. Мутация в гене mod(mdg4) нарушает связывание кодируемого им белка с инсуляторным комплексом. Отсутствие белка Mod (mdg4)67.2 приводит к нарушению инсуляции и возникновению репрессии в модельной системе аллеля y2. В линии y2; mod(mdg4)u1/ mod(mdg4)u1 наблюдается почти полная репрессия гена yellow в щетинках мух и частичное снятие инсуляции в абдоминальных сегментах брюшка. Ранее в нашей лаборатории была обнаружена группа генов su(mg) (suppressor of mod(mdg4)), мутации в которых приводили к восстановлению Su(Hw)-зависимой инсуляции даже при отсутствии белка Mod(mdg4)67.2. Один из генов группы su(mg) кодирует белок EAST, который, как предполагается, является компонентом ядерного матрикса. Нами впервые показано функциональное взаимодействие между белком EAST и основными компонентами Su(Hw)-зависимого инсуляторного комплекса – белками Su (Hw), CP190 и Mod (mdg4).

Установлено, что для EAST-зависимой репрессии в модельной системе аллеля y2 необходимы последовательность инсулятора Su (Hw) и последовательность из длинных концевых повторов мобильного элемента МДГ4. Показано, что за EAST-зависимую репрессию отвечает С-конец белка. В дрожжевой двугибридной системе выявлено прямое взаимодействие между белком EAST и белками Mod(mdg4) и Cp190. Установлено, что белок EAST влияет на распределение инсуляторных белков внутри ядра. Эти результаты являются первой демонстрацией роли ядерного матрикса в регуляции функционирования инсуляторов.

Summary. It was shown that insulator Su (Hw) sequences and long terminal repeats of gypsy mobile element are essential for EAST-dependent repression in model system of y2 allele. C-end of EAST protein provides EAST-dependent repression. Direct interaction of EAST with Mod (mdg4) and CP190 proteins was shown in yeast two-hybrid system. EAST protein affects distribution of insulator bodies inside the nucleus. These results are the first demonstration of the role of nucleus matrix in regulation of insulators' activities.

БІОМЕДИЦИНА

БИОМЕДИЦИНА

BIOMEDICINE

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КРИОКОНСЕРВИРОВАННЫХ КЛЕТОК ФЕТАЛЬНОЙ ПЕЧЕНИ НА СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Н.А. Бондарович, М.В.Останков, А.В. Кузняков, О.В., Сафранчук, О.В.Челомбитько

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков, отдел криопатофизиологии и иммунологии
e-mail: cryopato@rambler.ru

Введение. Целесообразность применения клеток фетальной печени (КФП) для лечения рака молочной железы (РМЖ) обоснована широким спектром продуцируемых ими биологически активных субстанций. Криоконсервирование КФП является обязательным компонентом технологического процесса их применения в эксперименте и клинике. Одним из методов ранней диагностики и оценки эффективности превентивной терапии РМЖ является оценка состояния клеточного звена иммунитета (КЗИ).

Цель данного исследования - оценить показатели КЗИ в экспериментальной моделе РМЖ до и после превентивной терапии криоконсервированными КФП.

Методы. Мышам линии С3Н/Не, генетически детерминированным к развитию РМЖ, в 6 месяцев вводили криоконсервированные или нативные КФП 14 суток гестации мышей линии C57BL/6J в дозе 1 $x10^6$ или $5x10^6$ клеток. Криоконсервировали КФП по двухэтапной программе на программном замораживателе ОП СКТБ ИПК и К НАН У УОП-06 с 10% ДМСО. Контролем были мыши линии CBA/H, С3Н/Не без лечения и мыши линии С3Н/Не которым вводили клетки взрослой печени (КВП). Оценку КЗИ иммунного статуса проводили у животных 7 месячного возраста на проточном цитофлориметре (FACS Calibur фирмы Becton Dickinson (США)) с использованием МАТ по содержанию $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, а так же $CD4^+CD25^+$ клеток в селезенке.

Результаты. У мышей до клинической манифестации РМЖ наблюдали увеличение $CD4^+CD25^+$ клеток наряду со снижением $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$ клеток. После лечения КФП отмечали восстановление содержания $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$ популяций клеток на фоне снижения клеток $CD4^+CD25^+$. Более выраженный терапевтический эффект проявляли криоконсервированные КФП в дозе $5x10^6$ и нативные КФП в дозе $1x10^6$, чем криоконсервированные КФП в дозе $1x10^6$ и нативные КФП в дозе $5x10^6$. Введение КВП в тех же дозах не оказывало такого действия.

Summary. In our investigation in comparative aspect the influence of preventively injected cryopreserved and native fetal liver cells (cFLC, nFLC) in different doses ($1x10^6$ and $5x10^6$) on the immune status of 7 months' C3H mice was studied. More pronounced positive effect was rendered by cFLC in dose $5x10^6$ and nFLC $1x10^6$ on the indices of cellular immune system. Cells of adult liver didn't display significant effect to immune system and frequency of breast cancer development.

АДЬЮВАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН *S.AUREUS* У МЫШЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ МЕЛАНОМИ В16

М.Ю. Гром [1], А.А. Лихова [2], В.В. Позур [1], М.П. Рудик[1], Н.И. Семесюк [2], Л.М.Скивка [1]

[1]Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, просп. Глушкова 2, Киев,03022, Украина, тел. (044) 531-32-31,.
[2]Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого Национальной академии наук Украины, Васильковская 45, Киев, 03022, Украина.
e-mail: grom.m.yu@gmail.com

Согласно современным представлениям, терапия онкологических заболеваний должна быть комплексной и индивидуализированной, что позволяет получить наилучшие результаты в каждом отдельном случае, учитывая биологические особенности как пациента, так и опухоли. Для достижения данной цели наряду с химиотерапевтическими препаратами используются адьюванты, действие которых направлено на мобилизацию подавленной опухолью иммунной системы организма. Патогенассоциированные молекулярные паттерны (ПАМП) – один из наиболее распространенных адьювантных препаратов, используемых как в моно, так и в комбинированной противоопухолевой терапии. Целью данной работы была сравнительная оценка адьювантных свойств нефракционированного экстракта цитоплазматических мембран S. aureus (ЦПМ) у мышей с меланомой В16 с разными биологическими свойствами. Методы: Исследования были проведены с использованием двух сублиний меланомы В16 с низким (ММ4) и высоким (ММ4-М2) метастатическим потенциалом. ЦПМ вводили курсом внутрибрюшинно. Митотический цикл опухолевых клеток определяли методом проточной цитофлюориметрии. Функциональную активность мононуклеарных фагоцитов характеризовали по уровню аргиназной активности, а также в НСТ-тесте. Результаты: In vivo рост высоко-метастатического варианта меланомы В16 (ММ-4М2) был ассоциирован со значительным увеличением относительного количества мононуклеарных фагоцитов в перитонеальной полости с одновременым снижением их числа в периферической крови. Монотерапия ЦПМ не влияла на рост низко-метастатического варианта меланомы В16 (ММ-4) и вызывала торможение роста высоко-метастатического варианта опухоли ММ-4М2 (индекс торможения опухолевого роста 68,3%). Торможение опухолевого роста сопровождалось нормализацией относительного количества мононуклеарных фагоцитов в перитонеальной полости и периферической крови животных-опухоленосителей, а также усилением аргиназной активности перитонеальных фагоцитов. Вывод: Нефракционированный экстракт цитоплазматических мембран вызывает торможение роста меланомы В16 у мышей. Адьювантный и иммуномодуляторный эффекты этого бактериального препарата зависят от биологических свойств опухоли.

Summary: According to modern concepts cancer therapy must be multidirectional and individualized. One of the prospective immunoadjuvant methods in the mono- and combined cancer treatment is the use of Pathogen-Associated Molecular Patterns (PAMP). The aim of the study was to perform comparative investigation of adjuvant effect of ungraded S.aureus cytoplasmic membrane extraction (CPM) on the growth of low- and high-metastasizing melanoma B16 in mice. Methods: Cell cycle distribution of cancer cells was determined by flow cytometry. The metabolic activity of phagocytes was determined by NBT-test and by estimation of arginase activity. Conclusion: Monotherapy with CPM resulted in melanoma B16 growth inhibition. The adjuvant and immunomodulating effects of the bacterial preparation depends on tumor biological properties.

ДОСЛІДЖНЕННЯ ПРОЛІФЕРАТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ ЯК МЕТОД МОНІТОРИНГУ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ НА ЛІКУВАННЯ ІНГІБІТОРАМИ ТИРОЗИНКІНАЗ ПРИ ХРОНІЧНІЙ МІЄЛОЇДНІЙ ЛЕЙКЕМІЇ

І.О.Жалейко, М.В. Дяченко

Національний університет «Києво-Могилянська академія», вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655, Україна
e-mail: iilona@ukr.net

Хронічна мієлоїдна лейкемія (ХМЛ) являє собою злоякісне мієлопроліферативне захворювання, що виникає внаслідок транслокації між 9-ю та 22-ю хромосомою, у результаті якої з'являється онкоген Bcr–Abl, продуктом котрого є однойменний онкопротеїн, що володіє тирозинкіназною активністю. Саме він і виступає мішенню під час таргетної терапії інгібіторами тирозинкіназ (ІТК), яка показала високу ефективність поліпшення клінічної картини пацієнтів у хронічній фазі захворювання. Однак, незважаючи на прогрес у лікуванні, існує проблема резистентності до ІТК, що пов'язана із наявністю у кістковому мозку хворих на ХМЛ примітивних CD34+ лейкозних стовбурових клітин, що є нечутливими до ІТК та зберігаються у кістковому мозку навіть тоді, коли досягається повна цитогенетична відповідь на терапію.

Всього було досліджено 32 пацієнти, що отримували лікування препаратом групи ІТК Іматиніб (Novartis) протягом проміжку часу, що коливався від 5 до 41 місяців. Кістковий мозок пацієнтів паралельно піддавали гематологічному, цитогенетичному (на наявність Філадельфійської хромосоми (Ph)) та культуральному дослідженню. Отримані зразки було поділено на дві групи в залежності від типу терапії, яку отримував хворий: з оптимальною відповіддю (без Ph-хромосоми) та з набутою резистентністю (Ph>0%). Третю групу становили пацієнти, що у якості терапії отримували гідроксисечовину.

Функціональна активність клітин-попередників кісткового мозку у групі пацієнтів з оптимальною відповіддю на терапію була значно нижчою ($p<0,05$), ніж у групі з набутою резистентністю (29,3 та 79,3 колоній $\times 10^3$ культивованих клітин відповідно). Аналогічна тенденція спостерігалася і для середньої кількості кластерів у всіх групах, що підлягали дослідженню. Крім того, виявлено статистично достовірну кореляцію між відсотком Ph^+ клітин та кількістю клітинних агрегатів у групі вперше діагностованих пацієнтів, чого не прослідковувалося у пацієнтів із оптимальною відповіддю на терапію ІТК.

Проліферативний потенціал (ПП) визначали як відношення кількості колоній до кількості кластерів. У пацієнтів, що відрізнялися невеликою кількістю Ph^+ клітин, ПП був значно нижчим, порівняно з пацієнтами рівень Ph^+ клітин у кістковому мозку яких був високим (0,76±0,26 та 2,14±0,64 відповідно). Кілька пацієнтів, що мали низький рівень ПП (<1), але мали Ph^+ клітини у кістковому мозку під час першого цитогенетичного аналізу, після другого дослідження мали гарну відповідь на терапію ІТК. Крім того, було виявлено, що високий рівень ПП притаманний пацієнтам, захворювання яких продовжує прогресувати.

Клітини, що входили до складу колоній, отриманих на 14-ту добу культивування, вилучали із напіврідкого агару, аналізуючи їх морфологічні та фенотипічні особливості. Було встановлено, що колонії та кластери, котрі були отримані з кісткового мозку пацієнтів із резистентністю до терапії ІТК, переважно складалися з недиференційованих $CD34^+CD38^-$ стовбурових та $CD34^+CD38^+$ клітин-попередників кісткового мозку. Крім того, спостерігалася позитивна кореляція між індексом дозрівання клітин, що входили до складу клітинних агрегатів та часом лікування ІТК ($r^2=0.91$).

Отримані результати свідчать, що індивідуальна відповідь на терапію ХМЛ, ймовірно, пов'язана з певними змінами в популяції лейкемічних стовбурових клітин та клітин-

попередників, а саме, змінами їх функціональної активності та проліферативного потенціалу. Крім того, дослідження проліферативної активності може бути використане для моніторингу індивідуальної відповіді на лікування ІТК. Також можна припустити, що причиною прогресії ХМЛ є зупинка диференціювання як на рівні популяції стовбурових клітин, так і їх попередників.

Summary. Investigation of a bone marrow functional activity of patients with chronic myeloid leukemia (CML) in cell culture in vitro was shown that individual response to the therapy in CML is probably associated with specific changes in the population of leukemic progenitor cells that involve alterations in their functional activity and proliferation potential.

Висловлюється подяка науковим керівникам д.мед.н проф.,. Білько Н.М. та к.б.н. Білько Д.І.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО И ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ПАРКИНОВ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

А.К. Коляда

ГУ «Институт геронтологии НАМН Украины им. Д.Ф. Чеботарева», Киев 04114 Вышгородская 67, Украина
alex.genetic@gmail.com

Болезнь Паркинсона – второе по частоте встречаемости нейродегенеративное заболевание. Частота встречаемости БП в популяции среди лиц старше 60 лет составляет 2%. Диагностика заболевания сильно затруднена в молодом возрасте, так как первые симптомы заболевания проявляются в среднем в 50-60 лет. В связи с этим разработка диагностических методов основанных на изучении генома чрезвычайно актуальна.

Целью данной работы было разработать метод определения метилирования промоторных регионов гена паркина-2, который участвует в патогенезе Болезни Паркинсона, а также, определение генетических вариантов гена, наиболее часто встречающихся при заболевании.

Нами была разработана методика определения степени метилирования региона ДНК размером 400 п.н. который расположен в промоторной области гена паркина, и является коровой частью CpG островка. Этот регион содержит сайты связывания многих транскрипционных факторов, что было показано нашими биоинформиционными исследованиями. Таким образом, у нас есть основания полагать что данный регион непосредственно влияет на степень и топологию экспрессии данного гена в организме.

Метод основан на анализе кривых плавления ДНК в высоком разрешении полученной в результате ПЦР в реальном времени. ПЦР проводится с образцами ДНК обработанными бисульфитом, что обеспечивает замену не метилированого цитозина на тимин.

Наши исследования показали высокую эффективность данного метода детекции метилирования ДНК и перспективность его использования в связи с сравнительной простотой методики.

Summary. Parkinson's disease - the second most common neurodegenerative disease. Diagnosis of the disease is very difficult at a young age, as the first symptoms appear on average 50-60 years. In this regard, the development of diagnostic methods based on the study of the genome is extremely urgent.

The aim of this study was to develop a method for determining the methylation of promoter regions of the parkin gene, which is involved in the pathogenesis of Parkinson's disease, as well as the definition of the genetic variants of the gene, the most frequently encountered in the disease.

БІЛКОВИЙ СКЛАД РІЗНИХ ТИПІВ КЛІТИН ЗА УМОВ СТРЕСОВОЇ МОДЕЛІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ВИРАЗКИ ШЛУНКА У ЩУРІВ

О.Б. Костюк, А.Є. Шеченко, Д.В. Шелест, В.А. Ковальова

НДЛ «Фізико-хімічної біології» ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кафедра біохімії, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01033, Україна.
e-mail: kostyukoksana@ukr.net

Протягом останніх десятиріч у сфері інтенсивних наукових досліджень знаходяться патології органів травлення, серед яких домінує виразкова хвороба шлунка (ВХШ). На клітинному рівні важливу роль в ініціації виразки відіграє порушення функціональної системи фізико-хімічних і біохімічних процесів. Білки є головними компонентами біомембран клітини, вони виконують провідну роль у метаболізмі, а також беруть участь у рецепції, проникності, чутливості та загальній регуляції.

Метою роботи було оцінити білковий склад клітин підшлункової залози (ПЗ), тимоцитів та плазми крові (ПК) при стресовій моделі виразки шлунка.

В дослідах використовували білих щурів лінії Вістар обох статей масою 130-150 г. Стресову виразку шлунка створювали по моделі імобілізаційного стресу в модифікації С.Д. Гройсмана та Т.Г. Каревіної. Клітини ПЗ та тимоцити отримували шляхом перетирання крізь чотири шари нейлонової сітки в фізіологічний розчин. ПК одержували центрифугуванням при 3000g протягом 15 хв. Білковий склад оцінювали методом ДНС-електрофорезу в ПААГ за Леммі. Для обрахунку кількісного білкового складу використовували програму Total Lab. Статистичну обробку результатів проводили на IBM PC ET з використанням стандартних пакетів прикладних програм.

В результаті дослідження білкового складу клітин ПЗ, тимусу та ПК щурів за умов стресової моделі ВХШ, були встановлені різнонаправлені зміни як якісного так і кількісного вмісту білків. Так, у всіх типах клітин вміст білків з молекулярними масами (Mr) 31 – 34 кДа збільшився у 2 рази, а з Mr 41 - 47 кДа зменшився у 1,3 рази. В клітинах тимусу зменшився вміст білків з Mr 39 кДа в 1,5 рази, а також утворилися фракції білків з Mr 10, 16 та 21 кДа, що може бути пов'язано з деградацією більш високомолекулярних білків цих клітин, оскільки при стресі відбувається інволюція тимуса. В ПК зменшується вміст білків з Mr 26 кДа в 1,3 раза. В клітинах ПЗ збільшується вміст білків з Mr 236, 255, 273, 297, 320 кДа у 2,5 рази.

Таким чином, ульцерогенез охоплює не лише зміни у травній системі, а також у ПЗ, тимоцитах та ПК. Встановлено, що для ПК та тимусу характерними є зміни вмісту низькомолекулярних білків, тоді як для ПЗ - високомолекулярних білків.

Summary. The quality and quantitative changes of albuminous composition of the pancreas cells, thymus cells and serum o blood are determined in stress model conditions of experimental gastric ulcer for rats. The comparatively data are received.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ХАРЬКОВСКОЙ ВОДЫ НА ЭТИОПАТОГЕНЕЗ НЕФРОЛИТИАЗА

А.Б. Красиля

Харьковская Государственная Академия Физической Культуры, кафедра «Спортивной медицины и физической реабилитации», ул. Клочковская, 99, г.Харьков, 61022, Украина.
e-mail: allakrasilyatkachenko@mail.ru

Мочекаменная болезнь или уролитиаз - заболевание метаболического характера, вызванное различными эндогенными и/или экзогенными факторами, которое нередко носит наследственный характер, и характеризуется образованием конкрементов в мочевыводящей системе. В последние десятилетия отмечена тенденция к росту заболеваемости, которая связана с негативным влиянием ряда неблагоприятных факторов окружающей среды на организм человека.

Современные литературные источники (Лопаткин, 2004г.; Тиктинский, 2000г.) выделяют две группы факторов, способствующих образованию конкрементов в мочевыводящей системе. К первой группе относят эндогенные факторы: общие (свойственные всему организму) и местные (связанные непосредственно с изменениями в почке). Вторая группа включает в себя экзогенные факторы.

Эндогенные факторы, являются пусковым механизмом развития почечнокаменной болезни, в ряде клинических случаев. К ним относятся: инфекции мочевыводящих путей; нарушения метаболизма, эндокринопатии; перенесенные тяжелые травмы или заболевания, связанные с длительной иммобилизацией; заболевания пищеварительного тракта, гепатобилиарной системы, длительное обезвоживание организма; наследственная предрасположенность; анатомические дефекты мочевых путей, приводящие к нарушению уродинамики; нарушение почечной гемодинамики вследствие травм мочевыводящей системы.

Влияние экзогенных факторов на этиопатогенез камнеобразования в большинстве случаев имеет вторичное значение. Однако влияние качества питьевой воды имеет особый вес в развитии нефролитиаза в Харькове и Харьковской области. Группа экзогенных факторов включает: географическую зону проживания; алиментарный фактор; возраст и пол; условия труда и быта; прием некоторых групп лекарственных препаратов; гидрогеохимические особенности питьевой воды.

Результатом работы является проект карты учета пролонгированных факторов влияния на патогенез нефролитиаза на основе статистического анализа исходных данных анамнеза и факторов влияния.

Summary. Influence of exogenous factors on urolithiases ethiogenesis in most cases has a secondary value. However influence of quality of drinking-water has the special weight in development of nephrolithiasis in Kharkiv and Kharkov area. Result is a draft map of the accounting prolonged influence factors on the pathogenesis of nephrolithiasis based on a statistical analysis of the raw data of history and influences.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ИНСУЛИНА В КРОВИ ПРИ ОЖИРЕНИИ НА ФОНЕ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И БЕЗ НЕЕ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Д.К. Кулешова

ГУ "Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины", пр.50-летия ВЛКСМ, 52А, г. Харьков, 61153, Украина
e-mail: darya.kuleshova@gmail.com

Развитию нейроэндокринного ожирения часто сопутствует инсулинорезистентность (ИР). Особенности ее проявления на этапе полового созревания до настоящего времени остаются неизученными. Вместе с тем, ее появление при ожирении у подростков предполагает возникновение грозных осложнений у них в зрелом возрасте. Учитывая это, целью данного исследования явилось изучение уровня инсулина в крови, как гормона, контролирующего процесс липогенеза, у подростков разного возраста с ожирением на фоне инсулинорезистентности и без нее.

Исследования выполнены у 40 подростков раннего (13 – 15 лет) и позднего (16 – 18 лет) пубертатного возраста. Каждая возрастная группа обследуемых делилась на три подгруппы: 1– здоровые (с нормальной массой тела), 2– подростки с нейроэндокринным ожирением и 3–подростки с нейроэндокринным ожирением на фоне ИР. Для выявления ИР применяли метод HOMA. В сыворотке крови определяли содержание инсулина с помощью радиоиммунологического метода.

Исследования показали, что у 16 – 18-летних пациентов с ожирением без ИР повышается концентрация инсулина в крови на 37% по сравнению с ее величиной у здоровых сверстников. При ожирении на фоне ИР у подростков этой возрастной группы содержание инсулина в крови оказывается на 128 % выше, чем у обследуемых контрольной группы. У подростков раннего пубертатного возраста с ожирением без ИР не выявляется достоверного увеличения уровня инсулина в крови ($P > 0,05$). В то же время у пациентов 13 – 15 лет с нейроэндокринным ожирением и сопутствующей ему ИР содержание данного гормона в крови повышается на 147 % по сравнению с таковым у обследуемых соответствующей контрольной группы.

Факт появления гиперинсулинемии при нейроэндокринном ожирении известен из литературы. Однако, как показали наши исследования, на этапе полового созревания появляются некоторые возрастные особенности в ее возникновении. Так, появление гиперинсулинемии при нейроэндокринном ожирении без ИР имеет место только в позднем пубертатном возрасте. Можно думать о том, что это связано с продолжительностью заболевания и формирует предпосылки к отягощению его течения. В случае сопутствующей нейроэндокринному ожирению ИР, повышение концентрации данного гормона в крови имеет компенсаторный характер и, по всей вероятности, уже в меньшей мере отражает участие инсулина в регуляции синтеза триацилглицеролов в жировой ткани. Можно предположить, что возникновение ИР является своеобразной защитной реакцией со стороны эндокринной системы, направленной на торможение стимулирующего действия инсулина на синтез триацилглицеролов, а значит и на ограничение увеличения массы жировой ткани при ожирении.

Summary. In work studying concentration of insuline in blood of teenagers early and recent puberty age with neuroendocrine obesity complicated insuline resistance and without it has been undertaken. It is established, that at not complicated obesity hyperinsulinemya arises only at patients recent puberty age and assists burdening of its current. At obesity on a background insuline resistance concentration of insuline in blood rises sharply at both age groups of sick teenagers. Supposed, that formation insuline resistance acts in a role of adaptive reaction from endocrine system which have been directed on restriction of stimulating action of insuline on synthesis lipids in a fatty tissue.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВЗАЄМОЗВЯЗКУ МІЖ ТРИВАЛОЮ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЄЮ ТА РИЗИКОМ РОЗВИТКУ ВИРАЗКОВОГО КОЛІТУ

А. С. Курочка, Т.В. Довбинчук, Г. М. Толстанова

НДЛ "Фармакології та експериментальної патології" Відділення біологічних та біомедичних технологій ННЦ "Інститут білогії" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кафедра біохімії, вул. Глушкова 2, м. Київ, Україна
e-mail: noblemustery@mail.ru

Антибактеріальна терапія займає надзвичайно важливе місце у нашому житті, але попри це вона має ряд маловивчених побічних ефектів. Останнім часом, увагу лікарів та дослідників привернув той факт, що антибіотики призводять до незворотних змін у складі нормофлори людини. Порушення комплексної взаємодії між симбіотичними аеробними та анаеробними бактеріями кишечника є одним з критичних факторів патогенезу виразкового коліту. Розвиток запалення при виразковому коліті супроводжується інфільтрацією нейтрофілів в стінку кишечника. Мієлопероксидаза (МРО) є основним ферментом, що вивільняється при активації нейтрофілів, бере участь в утворенні цитотоксичних оксидантів і, тому, використовується як показник ступеня запалення.

Мета роботи. Дослідити активність ферменту МРО у слизовій оболонці товстої кишки щурів при одноразовому і повторюваному введенні антибіотику цефтріаксону та в різні терміни експериментального виразкового коліту у щурів.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на щурах самцях лінії Вістар (180-230 г). Цефтріаксон-КМП (ВАТ «Київмедпрепарат», Україна) (50 мг/кг, внутрішньом'язово) вводили щоденно одним курсом впродовж 14 днів (14+0) чи двома курсами з переривом 4 тижні (14+14). Група контрольних щурів отримувала ін'єкції з дистильованою H_2O. Аутопсію проводили на 56 день після першого курсу цефтріаксону. Виразковий коліт моделювали ректальним введення 0,1 мл 6% розчину йодацетаміду (ІА) (Sigma, США). Аутопсію проводили через 2 та 6 годин після введення ІА. Активність МРО (U/г) визначали в слизовій оболонці товстої кишки щурів вимірювання H_2O_2-залежного окиснення о-дианізидин гідрохлориду (Sigma-Aldrich, Німеччина).

Результати. Один курс цефтріаксону (14+0) не викликає вірогідних змін активності МРО (1,76±1,1 U/г) в слизовій оболонці товстої кишки щурів у порівнянні з контрольною групою тварин (1,28±0,61 U/г). Повторне введення цефтріаксону (14+14) вірогідно підвищує активність МРО, що дорівнює 2,13±0,17 U/г (p=0,013). ІА-зумовлений коліт характеризується чітко визначеним у часі розвитком запального процесу, а саме: фаза альтерації (1-2 год після введення ІА) і фаза ексудації (6 год). Через 2 години після введення ІА активність МРО становила 2,6±0,25 U/г (p=0,049), через 6 годин 4,6±2,15 U/г (p=0,0011), відносно показників в контрольній групі 1,28±0,61 U/г.

Висновки. 1) Повторна терапія з цефтріаксоном викликає підвищення активності МРО в слизовій оболонці товстої кишки щурів; 2) Цефтріаксон-зумовлене підвищення активності МРО відповідає початковій фазі запального процесу (фаза альтерації) при експериментальному виразковому коліті; 3) Повторюване введення цефтріаксону може підвищувати ризик розвитку виразкового коліту.

Summary. We tested the hypothesis that repeated administration of antibiotic ceftriaxone can increase susceptibility to ulcerative colitis development. Two courses of ceftriaxone (50 mg/kg, i.m.) for 14 days significantly increased MPO activity in rat colonic mucosa. Level of MPO activity after ceftriaxone therapy was similar to colonic MPO activity during alteration phase of experimental colitis. We showed for the first time that repeated administration of ceftriaxone may increase the risk of ulcerative colitis development.

ПРОАНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ЭРИТРОЦИТОВ БОЛЬНЫХ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Е.Ю. Меркулова, Н.Г. Елманова, Я.И. Перепечай

ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Институт фундаментальной биологии и биотехнологии, кафедра медицинской биологии, г.Красноярск, Россия
e-mail: Katushkau0502@mail.ru

Увеличение концентраций активных форм кислорода (АФК) в организме является характерной чертой для многих (если не для всех) болезней человека, в том числе сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Уровень АФК находится под контролем таких антиоксидантных ферментов как супероксиддисмутаза (СОД), каталаза и глутатионпероксидаза (ГПО). Активность этих ферментов может изменяться в зависимости от типа опухоли, увеличиваясь или снижаясь по сравнению с группой контроля.

Множественная миелома (ММ) является одним из наиболее распространенных онкогематологических заболеваний. Это опухоль, которая поражает кроветворные клетки костного мозга, вырабатывающие антитела. Множественная миелома поражает людей зрелого возраста, средний возраст которых около 60 лет. В последние годы наблюдается тенденция к увеличению случаев заболеваний данной патологией.

Целью нашего исследования явилось изучение состояния антиоксидантной системы организма при множественной миеломе. Всего было обследовано 15 человек с ММ. В контрольную группу входило 47 человек. В эритроцитах определяли содержание продукта перекисного окисления липидов - малонового диальдегида (МДА), активность антиоксидантных ферментов СОД, каталазы и ГПО.

У больных множественной миеломой наблюдается усиление процессов перекисного окисления липидов. Это подтверждает высокий уровень малонового диальдегида в эритроцитах больных миеломой, по сравнению с группой контроля. Активность цитозольной СОД и каталазы, представляющих фактически бифункциональную систему, работающую в тандеме: пероксид водорода, образующийся в реакции, катализируемой супероксиддисмутазой, далее эффективно устраняется каталазой, изменяются по-разному. У больных множественной миеломой каталаза проявляет высокую каталитическую активность, в то время как супероксиддисмутаза достоверно снижена по сравнению с аналогичным показателем в эритроцитах контрольной группы.

Наряду с каталазой в устранении пероксида водорода принимает участие глутатионпероксидаза. Отличие этих ферментов заключается в различном значении константы Михаэлиса для H_2O_2 и, как следствие, различном сродстве ферментов к субстрату. Сродство ГПО к пероксиду водорода выше, чем у каталазы, поэтому первая работает более эффективно лишь при низких концентрациях H_2O_2, а каталаза - при высоких. Полученные нами результаты об отсутствии достоверных отличий в активности ГПО между группой контроля и группой больных ММ и повышенная активность каталазы свидетельствуют о высоких концентрациях пероксида водорода в эритроцитах больных множественной миеломой.

Summary. The aim of our research is to study the malondialdehyde (MDA) level and activity of antioxidant enzymes (superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx), catalase) in patients with multiple myeloma (MM). These results suggest that MM is closely associated with oxidative stress and reduced antioxidant capacity and further investigation might provide an insight to understand a putative causal link between oxidative stress and MM disease progression.

КУРЕНИЕ И ОКСИДАТИВНЫЙ СТРЕСС ПРИ ХОБЛ

И.Н Нанкевич

Смоленская государственная медицинская академия, кафедра пропедевтики внутренних болезней, ул. Крупской, 28, Смоленск, Россия
e-mail: proctor12@yandex.ru

Сигаретный дым является наиболее опасным и изученным инициатором оксидативного стресса в лёгких. Большое значение в патогенезе ХОБЛ придаётся активным формам кислорода, образование которых резко возрастает на фоне курения. Вследствие непомерно высокой генерации АФК антиоксидантная система оказывается глубоко угнетённой и, соответственно, неспособной надлежащим образом противодействовать возросшей активности свободнорадикального окисления, что и приводит к оксидативному стрессу.

Цель исследования: изучить оксидативно-антиоксидантный статус (уровень перекисей липидов и антиоксидантной ёмкости сыворотки крови, активность антиоксидантной системы церулоплазмин-трансферрин) у больных ХОБЛ и сопоставить полученные данные с выраженностью стажа курения и индекса количество пачко-лет (КПЛ).

Материалы и методы: было обследовано 100 больных ХОБЛ в фазе обострения, находившихся на стационарном лечении в пульмонологическом отделении Смоленской областной клинической больницы.89 больных являлись активными курильщиками, 6 пациентов являлись бывшими курильщиками, 5 – никогда не курили. Распределение курящих больных ХОБЛ на подгруппы проводилось в зависимости от стажа курения и показателя количества пачек/лет (КПЛ).

Для определения оксидативно-антиоксидантных параметров использовалась хемилюминесценция сыворотки крови в присутствии ионов двухвалентного железа (перекиси липидов (ПЛ) и антиоксидантная ёмкость (АОЕ)), а также ЭПР-спектроскопия (антиоксидантная система церулоплазмин-трансферрин (АОС ЦП/ТР).

Полученные результаты и обсуждение: во всех исследуемых группах наблюдался оксидативно-антиоксидантный дисбаланс: он был минимальным у некурящих больных ХОБЛ, более выражен у бывших курильщиков и у курящих больных достигал наибольшего значения. Активность АОС ЦП/ТР у курящих больных была достоверно выше нормы, в остальных подгруппах наблюдалась недостоверная тенденция к увеличению данного показателя.

С увеличением стажа курения у больных ХОБЛ происходил и пропорциональный рост оксидативно-антиоксидантного дисбаланса с наибольшей выраженностью его у больных со стажем курения более 40 лет при фактически отсутствующей реакции АОС ЦП/ТР в данной подгруппе.

Степень оксидативно-антиоксидантного дисбаланса увеличивалась прямо пропорционально росту значения КПЛ и достигала наибольшей выраженности у больных с КПЛ более 45. У больных со значением КПЛ выше 35 практически отсутствовала тенденция к изменению активности АОС ЦП/ТР, что свидетельствует об истощении активности АОС ЦП/ТР.

Таким образом, наиболее неблагоприятные изменения оксидативно-антиоксидантных показателей в виде выраженного оксидативно-антиоксидантного дисбаланса при фактически отсутствующей реакции АОС ЦП/ТР были выявлены у курящих больных ХОБЛ со стажем курения свыше 40 лет и КПЛ более 35.

Summary. Smoking seems to be the most dangerous and studied trigger of pulmonary oxidative stress. Oxidative-antioxidant parameters in COPD patients with different expression of smoking degree and rate were investigated. Really increasing of smoking degree and rate correlates with oxidative-antioxidant imbalance growth and antioxidant system exhaustion.

ВИВЧЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ІМУНІТЕТУ У ДІТЕЙ, ЩЕПЛЕНИХ ПРОТИ ГЕПАТИТУ В

А.А Руденко, В.Р. Шагінян

ДУ "Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського НАМН України", вул. Миколи Амосова,5, м. Київ, 03038, Україна
e-mail: rudanja1@rambler.ru

Третина населення Землі, а це близько 2 мільярдів людей, протягом життя були інфіковані вірусом гепатиту В (HBV), з них 350 мільйонів хворіють на його небезпечну хронічну форму. Хронічне захворювання розвивається приблизно у 90% немовлят, заражених протягом першого року життя, і у 30-50% дітей, інфікованих у віці від одного до чотирьох років. Щороку від ускладнень, що викликає ця хвороба, помирає приблизно 600 тис. людей. Доведено, що найбільш ефективним заходом попередження гепатиту В (ГВ) є вакцинація. Оскільки ймовірність переходу HBV-інфекції у хронічну форму при зараженні у ранньому віці є дуже високою, щеплення проти ГВ Всесвітня Організація Охорони Здоров'я рекомендує проводити усім новонародженим у першу добу життя. В Україні обов'язкова вакцинація новонароджених впроваджена з 2000 р.

Метою роботи було вивчення напруженості імунітету у дітей, щеплених проти ГВ та виявлення інфікованих HBV серед щеплених та не щеплених дітей.

Матеріали і методи. Проведено дослідження 69 сироваток крові дітей, щеплених проти ГВ за повною схемою (0, 1, 6 місяців), щеплених неповністю (13 сироваток крові) та не щеплених дітей (43). У зразках визначали наступні маркери HBV-інфекції: HBsAg, анти-HBc та анти-HBs методом імуноферментного аналізу з використанням тест-систем "DIA HBcore","DIA-HBsAg", "АНТИ-HBs-МБА". Дослідження проведені відповідно до інструкції виробників діагностичних наборів на сертифікованому обладнанні. Для вивчення напруженості імунітету у щеплених були проведені розрахунки кількості анти-HBs у МО/л, за допомогою побудови калібрувального графіку, як зазначено в інструкції до тест-системи "АНТИ-HBs-МБА". Захисним вважали рівень анти-HBs ≥ 10 МО/л.

Результати та обговорення. При аналізі результатів дослідження було встановлено, що серед дітей щеплених за повною схемою імунними виявилось 71,0±5,5%, серед дітей, які не отримали повного курсу щеплень – 47,2±13,8%, середній рівень анти-HBs у зазначених групах дітей складав 101,2 МО/л та 62,0 МО/л відповідно. У всіх дітей, щеплених не повністю, рівень захисних антитіл не перевищував 100 МО/л, в той час як більш ніж у половини (53,1%) дітей, які отримали повний курс щеплень він був вищим за 100 МО/л (у 20,4% - 100-150 МО/л, у 32,7% - перевищував 150 МО/л).

Виявлення HBsAg та/або анти-HBc свідчить про інфікування HBV, тому було проведено співставлення результатів виявлення зазначених маркерів у щеплених та не щеплених дітей. У вакцинованих дітей серологічні маркери ГВ не виявлені. Серед 43 дітей, які не отримали щеплення, у 1 дитини (2,3%) виявлені антитіла до корового антигену збудника (анти-HBc), що вказує на те, що вона була інфікована HBV.

Висновки. Встановлено, що у дітей, які не отримали повний курс щеплень проти ГВ, рівень захисних антитіл був майже вдвічі нижчим, ніж у дітей, вакцинованих за повною схемою, питома вага захищених серед них також була у 1,5 рази нижчою. Усі щеплені діти не були інфіковані HBV, про що свідчить відсутність у них серологічних маркерів інфекції, в той час як серед не щеплених у 1 дитини (2,3%) виявлені антитіла до корового антигену вірусу (анти-HBc)

Summary. Found that children who did not receive a full course of hepatitis B vaccinations, the level of protective antibodies was almost twice lower than in children vaccinated at full scheme, the proportion of protected among them was also 1.5 times lower. All vaccinated children were not infected with HBV, as evidenced by the lack of serological markers of infection, while among non-vaccinated with 1 child (2.3%) anti-HBc was found.

АНТИ-HSP 60 АНТИТІЛА ЗА АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ РІЗНОГО СТУПЕНЮ ВАЖКОСТІ

Ю.В. Смалюк[1], Л.Ф.Яковенко[1], Л.М. Капустян[1], В.М. Гранич[2], С.П. Кушнір[2], К.В. Міхеєва[2], А.Д. Радченко[2], Л.Л. Сидорик[1]

[1]Інститут молекулярної біології та генетики НАН України, вул. Академіка Заболотного, 150, м. Київ, 03143, Україна
[2]Національний науковий центр "Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска АМН України", вул. Народного ополчення , 5, м. Київ, 03151, Україна
e-mail: yuliasmalyuk@gmail.com

Білок Hsp60 — молекулярний шаперонін, який бере участь у фолдингу та транспортуванні мітохондріальних білків, забезпечує протеолітичну деградацію неправильно згорнутих або денатурованих білків, в цитоплазмі виконує антиапоптичну функцію. Позаклітинний Hsp60 є важливою сигнальною молекулою. Синтез Hsp60 значно зростає у відповідь на різноманітні стресові чинники, зокрема, психоемоційний стрес, паління, інфекції, які, в свою чергу, є факторами ризику розвитку та прогресування артеріальної гіпертензії (АГ). Підвищення артеріального тиску є механічним стресом для ендотелію судин, що призводить до підвищення рівня мембраноасоційованого Hsp60. Ендотелій судин може зазнавати пошкоджень у результаті аутоімунної реакції, спрямованої проти Hsp60, локалізованого на поверхні ендотеліальних клітин. Результати досліджень рівнів анти-Hsp60 антитіл за АГ протирічні, їх роль в патогенезі не визначена. Метою даної роботи, що є першим етапом дослідження патогенетичної ролі анти-Hsp60 антитіл в розвитку та прогресуванні АГ, було визначення Hsp60 імунореактивності сироваток пацієнтів з АГ різного ступеню важкості.

Обстежено 29 пацієнтів з АГ, з них 21 пацієнт з АГ 2 стадії (2, 3 ступінь) та 8 пацієнтів з АГ 3 стадії (2, 3 ступінь), 12 клінічно здорових осіб, які мали родичів з АГ. Контрольну групу склали 84 клінічно здорових донора, антитілонегативних за Hsp60. Рівні анти-Hsp60 антитіл у сироватці крові обстежених визначали методом твердофазного ІФА.

За результатами проведених досліджень, у пацієнтів з АГ 2 та 3 стадії, а також у клінічно здорових осіб, які мали родичів з АГ, спостерігалось статистично достовірне підвищення рівнів анти-Hsp60 антитіл порівняно з контрольною групою ($p=0,000111$, $p<0,000001$, $p=0,007972$ відповідно). Антитілопозитивні до Hsp60 сироватки виявлено у 66,67% пацієнтів з АГ 2 стадії, 50% пацієнтів з АГ 3 стадії (в анамнезі - перенесений інсульт та геморагії в сітківку) та 58,3% клінічно здорових осіб, які мають родичів з АГ.

Виявлення підвищених рівнів анти-Hsp60 антитіл у пацієнтів з АГ різного ступеню важкості свідчить про залучення таких антитіл у патогенез захворювання, даний показник може бути корисним для контролю ефективності терапії.

Summary. The level of anti-Hsp60 antibodies was determined by ELISA in the seraï of 29 patients with arterial hypertension, 12 clinically healthy individuals, who had relatives with hypertension and 84 clinically healthy blood donors (antibody negative). High level of anti-Hsp60 antibodies was revealed in 66.67% of patients with arterial hypertension (2 stage), in 50% of patients with arterial hypertension (3 stage) and in 58.3% of individuals, who had relatives with hypertension. Based on the results obtained and literature data we suggest the possible involvement of anti-Hsp60 antibodies in pathogenesis of arterial hypertension. The level of anti-Hsp60 antibodies may be beneficial for control of pharmacological therapies.

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ «МІТОХОНДРИН-2» НА ПРОЯВ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦІЇ У МУТАНТІВ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ТА ЗА УМОВ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ІНАКТИВАЦІЇ ГЕНА SWISS CHEESE

М. І. Чад, Н.М. Артимович, Н.П. Матійців

Львівський національний університет імені Івана Франка, біологічний факультет, вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: maryanachad@mail.ru

Лікування нейродегенеративних змін не тільки спадкових, але й тих, що виникли в результаті розвитку органічного ураження мозку, залишається невирішеною проблемою сучасності. Більше 20% людей старших 60-років страждає дегенерацією певних груп нейронів головного мозку. Деякі гени, що зумовлюють появу спадкових деменцій, ідентифіковано, але молекулярні механізми виникнення таких пошкоджень невідомі. Зважаючи на складність проведення клініко-генетичних досліджень у людини вивчення нейродегенеративних захворювань, використовують модельні організми, такі як *Drosophila melanogaster*. Перевага дрозофіли, як моделі, полягає в тому, що цей об'єкт може бути використано як для мікрохірургічних досліджень, так і для з'ясування генетичної природи певних регуляторних процесів.

Існує цілий ряд нових лікарських препаратів пептидної природи, що володіють значним терапевтичним ефектом, однак механізм їх дії залишається не до кінця розкритим і вимагає більш глибокого вивчення з використанням модельних об'єктів. До останніх належать лінії *D. melanogaster* з дегенеративними змінами у мозку проведення досліджень на яких дозволяє не тільки наблизитися до розуміння патогенезу змін, а й сприяє пошуку нових терапевтичних підходів і засобів. Одним з таких експериментальних препаратів є засіб «Мітохондрин-2» (М-2), в основі терапевтичних властивостей якого цитомембранна та нейропротекторна дія.

Метою даної роботи було вивчити дію препарату М-2 на прояв нейродегенеративного фенотипу у D. melanogaster за функціональної зміни гена swiss cheese (sws). Матеріалом досліджень слугували трансгенні лінії *D. melanogaster* сконструйовані для здійсненя функціонального нокауту гена sws у гліальних клітинах шляхом використаня UAS-Gal4-бінарної системи (лінія w^*; P{UAS-sws-RNAi}3 (отримана з Vienna Drosophila RNAi Center (Австрія)), w^*;+;Repo-Gal-4/TM3,Ser (люб'язно надана професором Карлом Фішбахом), w*;P{UAS-sws}3 (люб'язно надана Доріс Кретчмар), та нейродегенеративні мутанти D. melanogaster індуковані хімічним мутагенезом 76-15 (авторська лінія), sws^4 (з музею Bloomington Drosophila Stock Center (США), контролем служили особини лінії дикого типу Oregon R, які утримували на середовищі без додавання ліків.

Проаналізувавши максимальну та середню тривалість життя мутантних особин за X–хромосомою та лінії дикого типу із застосуванням препарату М-2 та за стандартних умов, з'ясували, що суттєвого впливу препарату на тривалість життя лінії Oregon R та 76-15 не спостерігається. Особини лінії sws^4 мали підвищену життєздатність та збільшену тривалість життя в порівнянні з контролем. У мутантних особин, які одержували препарат спостерігалась характерна для їх генотипу зміна тканини мозку, однак пенентрантність мутантного фенотипу зменшилась на 25%. У тканині мозку мух дикого типу не було виявлено жодних змін. При аналізі кривих виживання трансгенних особин Repo-Gal-4 > UAS-sws-RNAi та + / Repo-Gal-4 терапевтичний вплив засобу М-2 на показники тривалості життя *D. melanogaster* не спостерігався. За результатами кількісного аналізу тканини мозку особин Repo-Gal-4 > UAS-sws-RNAi із функціональним інгібуванням гена sws у гліальних клітинах встановлено, що після вживання М-2 площа дегенеративних зон дещо зменшилась.

Summary. Mitohondrin-2 is the experimental neuroprotection, neroactivation drug, which needed to study on the model object. The positive, but expressed varying influence of drug M-2 on the viability of *D. melanogaster* lines with neurodegenerative changes in the brain was found. Have been revealed a positive effect on the dynamics of degenerative changes in the brain tissue mutants that did not depend on their genotype.

Висловлюється подяка професору О.М. Макаренку за наданий для досліджень матеріал.

ОЦЕНКА БИОСОВМЕСТИМОСТИ И БИОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ОБРАЗЦОВ С НАНОРАЗМЕРНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ TINI В ОПЫТАХ IN VIVO И IN VITRO

И.О. Яржомбек, М. И. Москаленко

ФГАОУ ВПО «Белгородский национальный исследовательский университет», ул. Победы 48, Белгород, Россия
e-mail: yarjomb1@yandex.ru

В настоящее время имплантация в ткани организма искусственных материалов - имплантатов - является актуальной проблемой травматологии и ортопедии. Одним из перспективных видов покрытий поверхности образцов, выполненных из никелида титана, являются углеродные алмазоподобные покрытия (АПП), которые обладают превосходными триботехническими свойствами: высокой твердостью, прочностью, износо- и коррозионной стойкостью, низким модулем упругости.

Цель работы - исследовать биорезистентность и цитотоксичность образцов с наноразмерными углеродными покрытиями на модифицированной поверхности TiNi. В опытах in vivo и in vitro были исследованы образцы из TiNi без покрытия - 1 группа, с модифицированной титаном поверхностью - 2 группа, а так же имплантаты с наноразмерным алмазоподобным углеродным покрытием - 3 группа, и наноразмерным алмазоподобным углеродным покрытием легированные азотом - 4 группа. Оценку биосовместимости проводили в опытах in vivo на 32 лабораторных мышах. Продолжительность эксперимента составила 14 дней. Цитотоксичность образцов определяли в опытах in vitro, были использованы лейкоциты, выделенные из периферической крови подопытных животных. В опытах на животных для оценки биорезистентности заготовок применяли рентгеноспектральный микроанализ (СЭМ Quanta 200 3D в режиме высокого вакуума) и рентгеновский спектрохимический анализ (РГФ спектрометр ARL Optim X). В опытах in vitro для оценки цитотоксичности пластин из TiNi применяли флуоресцентный метод анализа жизнеспособности клеток с двойным окрашиванием - этидиум бромидом (Helicon) и ацетооксиметиловым эфиром кальцеина (Fluka). Сканирование образцов и последующий анализ проводили на КЛСМ Nikon DIGITAL ECLIPSE C1 plus (лазер 488 нм).

Установлено, что все примененные в настоящем исследовании имплантаты являются биосовместимыми, по истечению 14 дней они не оказывают отрицательного влияния на гистотипическую дифференцировку клеток в зоне дефекта. Отмечается отсутствие никеля в окружающих имплантаты тканях, что свидетельствует о биорезистентности инокулированных материалов. На ряду с этим, выявленные следы никеля в плазме крови подопытных животных, свидетельствуют о высокой биоактивности образцов, не имеющих наноразмерного алмазоподобного углеродного покрытия.

Доказано, что наиболее токсичным материалом имплантата в опытах in vitro являются пластинки из TiNi без покрытия, а заготовки из TiNi с алмазоподобным углеродным покрытием легированным азотом являются биорезистентными и не оказывают цитотоксического эффекта на жизнеспособность белых клеток крови.

Summary.Today implantation of implants in the tissue of the organism is an actual problem of traumatology and orthopedics, and carbon diamond like coating (DLC) is one of the perspective type of coating of TiNi specimen's surface. All types of researching implants are biocompatible. Unavailability of nickel in the tissue, that surround implants, indicates to bioresistance of the inoculated materials. Specimens maden of TiNi with carbon diamond like coating doped with nitrogen are more bioresistant than others.

Научный руководитель – к.б.н., доцент кафедры физиологии и анатомии живых организмов НИУ «БелГУ», Надеждин С.В.

SODIUM MOLYBDATE AFFECTS DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF FRUIT FLY *DROSOPHILA MELANOGASTER*

N.V. Perkhulyn, B.M.Rovenko

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Biochemistry and Biotechnology, 57 Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76025, Ukraine
e-mail: natalyaperkhulyn@gmail.com

Insulin resistance is a major risk factor for several metabolic diseases such as diabetes mellitus type II, obesity, and metabolic syndrome. As such, the search for compounds which increase the sensitivity of cells to insulin or otherwise restore normal function is of critical importance in biomedical research.

Here we evaluate the use of sodium molybdate as an insulin mimetic. For this purpose, fruit flies (*Drosophila melanogaster* w^{1118}) were grown on agarized media with 25 mM and 10 mM or 0 mM (control) sodium molybdate. Experimental media also contained 5% yeast, 5% sucrose and 0, 125% nipagin.

The results obtained show that sodium molybdate affects D. melanogaster development, resulting in delayed larval pupation. The delay lasted for 24 hours at 10 mM sodium molybdate. Sodium molybdate also alters the levels of several key carbohydrates in fruit fly bodies, resulting in a decrease in hemolymphatic glucose levels and an increase in trehalose as well as glycogen content in fly bodies. For instance, hemolymphatic glucose concentration in the male flies fed on medium with 25 mM sodium molybdate was by 55% lower in comparison to males fed on control food. Consumption of diets with 25 mM and 10 mM sodium molybdate resulted in a significant, 50% decrease in hemolymphatic glucose levels infemale flies. 10 mM sodium molybdate increased trehalose content in the both hemolymph and bodies of males and females by approximately 40% and 75%, respectively. The glycogen content in males and females grown on experimental media with 10 mM sodium molybdate was by 30% higher compared to flies fed on control food. Sodium molybdate had no effect on the total lipid content in males. However, females fed on diets containing 25 mM and 10 mM sodium molybdate had by 18 and 54%, respectively, lower level of total lipids, comparing with control group. The protein content in individuals of both sexes did not differ from control group.

Thus, the observed results suggest that sodium molybdate is capable of triggering changes to body composition as well as changes in developmental time in fruit flies via insulin mimicking way at both concentrations used.

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

ФИЗИЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

ВЛИЯНИЕ ЭСТРОГЕНЗАВИСИМОЙ ОПУХОЛИ ЯИЧНИКОВ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИМФОЦИТОВ

М.Е. Алехина, Е.В. Симон, Л.Е. Боева

ФГАОУ ВПО «Белгородский национальный исследовательский университет», ул. Победы 48, Белгород, Россия
e-mail: mary1577@yandex.ru

В настоящее время среди причин возникновения опухолей яичников выделяют стероидные гормоны, под влиянием которых здоровые органы могут подвергаться злокачественной трансформации. При этом злокачественная опухоль способствует активации механизмов апоптоза в иммунокомпетентных клетках. Целью исследования явилась оценка влияния экспериментальных эстрогензависимых опухолей яичников на жизнеспособность и функциональные параметры лимфоцитов. Исследование проводили на беспородных крысах, самках. Животные случайным образом были разделены на две группы по 15 особей: 1 группа – контроль, 2 группа – опытная с экспериментальной опухолью яичников. Опухоль яичников моделировали путем введения 17β-эстрадиола (эстрон, фолликулин) в концентрации 60 мкг/день в течение 14 дней. Лимфоциты периферической крови, выделяли общепринятым способом. Суспензию лимфоцитов использовали: для определения жизнеспособности клеток (окрашивание этидиум бромидом и ацетооксиметиловым эфиром кальцеина), резервных возможностей плазмалеммы и оценке объема (окрашивание азур-эозином) с применением гипоосмотической нагрузки (инкубация в 0,9% и 0,2% растворах NaCl), а так же выявления внутриклеточной диффузии ионов кальция (флуоресцентный зонд Calcium Green-1-AM) методом FRAP. Вся работа выполнена на конфокальном лазерном сканирующем микроскопе фирмы Nikon.

В ходе исследования было выявлено, что эстрогензависимые опухоли обладают выраженным цитотоксическим эффектом в отношении лимфоцитов, снижая их жизнеспособность. Так, в контрольной группе жизнеспособность лимфоцитов составила 85,1%, а в опытной группе 60,1%. Наряду с этим было отмечено снижение доли мобильной фракции ионов Ca2+, что является ответной реакцией клетки на воздействие различных опухолевых факторов. Лимфоциты понижают концентрацию ионов Ca2+, так как свободный Ca2+ стимулирует процессы апоптоза через активацию нуклеаз и протеаз (Alderson, Tough,1995). Исследование резервной возможности мембраны лимфоцитов показало, что опухоль яичников опосредованно влияет на состояние цитоплазматической мембраны лимфоцитов, что приводит к увеличению объема и использования мембранного резерва клетки. У лимфоцитов опытной группы отмечается увеличение площади поверхности до 193,98 мкм2 и объема до 254,06 мкм3, тогда как в контрольной группе - 125,42 мкм2 и 132,08 мкм3. Таким образом, эстрогензависимые опухоли яичников оказывают как прямое, так и косвенное воздействие проявляющееся снижением количества живых клеток и изменением их морфофункциональных параметром.

Summary. Violations morphofunctional properties of immune cells is influenced by tumor. Purpose of the study was to assess the effect of experimental ovarian tumors are estrogen dependent on the viability and functional parameters of lymphocyte. The study was performed on peripheral blood lymphocytes of laboratory white rat females. Ovarian tumor was simulated by introducing a 17β-estradiol (estrone, folliculin). The study found that estrogen-dependent tumors demonstrate significant cytotoxic effects against cells, reducing their viability. Study the possibility of a backup membrane cells showed that ovarian indirectly affect the state of the cytoplasmic membrane of cells, resulting in an increase in the use of membrane and reserve cells.

Научный руководитель к.б.н., доц. Надеждин С.В.

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС К ДЕЙСТВИЮ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО И СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА

А.В. Арчибасова

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: gljukkk@ukr.net, gal_alex_frolova@mail.ru

Одной из основных причин развития неврогенной или реактивной депрессии является эмоциональный стресс. Однако, в экспериментах на животных неоднократно было показано, что часть животных в стрессированных выборках оказывается резистентной к действию стрессора. Восприимчивость к эмоциональному стрессу, тип реагирования, выраженность и длительность стресс-индуцированных реакций организма следует рассматривать как генетически детерминированную характеристику организма в целом, и его центральной нервной системы – в частности. Целью представленного фрагмента комплексной работы явилось исследование индивидуальной чувствительности самцов белых крыс к действию эмоционального стресса разного генеза.

Эксперимент был проведен на 80 половозрелых крысах-самцах массой 180-210 г. В результате контрольного тестирования с использованием батареи поведенческих тестов у экспериментальных животных установили уровень тревожности (приподнятый крестообразный лабиринт, ПКЛ), поведенческой активности (продырявленное поле, ПП) и депрессивности (вынужденное плавание, ВП) в контрольных условиях. После, исходную группу разделили случайным образом на 2 по 40 особей в каждой для изучения влияния двух моделей эмоционального стресса: социальной изоляции (СИ, помещение каждого животного в отдельные клетки со свободным доступом к воде и пище на 3 суток) и иммобилизации (ИМ, помещение животных в индивидуальные клетки-пеналы на 2 часа в течение 10 дней). После животные проходили повторное тестирование. Для установления индивидуальной чувствительности, каждую из групп крыс разделили на подгруппы с исходно низким, средним и высоким уровнями устанавливаемых в тестах психоэмоциональных характеристик.

Анализ результатов показал, что СИ оказалась более жесткой моделью стресса для самцов лабораторных животных, поскольку к ней оказалась чувствительна большая часть животных: возросли показатели депрессивности у исходно низко- и среднедепрессивных крыс ($p<0,01$) и возросла тревожность у исходно низкотревожных крыс ($p<0,05$). В то же время, именно эти подгруппы животных к действию ИМ чувствительности не выявили. Однако, иммобилизационный стресс повысил уровень тревожности у крыс с исходно низким значением данного показателя ($p<0,01$). Обращает на себя внимание значительное сокращение поведенческой активности у исходно высокоактивных животных в результате действия двух используемых моделей стресса. При этом в большей степени, это снижение наблюдалось после СИ (в 6,3 раза, $p<0,05$).

Summary. It is set that a social isolation for males of white rats is more hard model of stress, what immobilization. Both types of stress induction development of the depressed-similar state for rats with the initially high level of behavior activity. Character of change of psychoemotional descriptions depends on the initial level of their expressed.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКОВИХ РЕАКЦІЙ ЩУРІВ ПІСЛЯ АЛКОГОЛІЗАЦІЇ ТА ВЕДЕННЯ N-СТЕАРОЇЛЕТАНОЛАМІНУ

О. Бондаренко[1], О. Онопченко[2]

[1]Київський Національний Університет ім. Т.Г. Шевченко, ННЦ «Інститут біології», кафедра фізіології людини і тварин, просп. Академіка Глушкова, 2, корп. 12, м. Київ, Україна
[2]Інститут біохімії ім.О.В.Палладіна НАНУ, відділ біохімії ліпідів, вул.Леонтовича, 9, Київ, Україна
e-mail: bondarenko__oleksandr@ukr.net

Відомо, що вживання алкоголю викликає порушення когнітивних-мнестичних функції нервової системи. Встановлено тісний функціональний зв'язок між канабіноїдною й опіоїдною рецепторними системами, кожна з яких бере участь у регуляції мотивації щодо вживання алкоголю. Актуальним являється вивчення дії N-стеароїлетаноламіну (NSE), як нейропротекторного агента при інтоксикаціях ЦНС, зокрема алкогольній залежності.

Метою роботи було вивчення динаміки поведінкових змін у щурів за нормальних умов та після впливу алкоголю і NSE. Досліди були проведені в умовах хронічного експерименту на 85 білих нелінійних щурах-самцях масою 150-200 г. Для вивчення поведінки щурів використовувалась установка «відкрите поле» (ВП), в якій реєстрували такі показники: кількість центральних та периферичних квадратів, які були перетнуті – горизонтальні рухова (локомоторна) активність; підняття на задні лапи (стійки) – вертикальна рухова активність, дослідницька активність; кількість та тривалість грумінгу – емоційна активність. Хронічну алкогольну інтоксикацію (АІ) здійснювали в 2 етапи: 1) тварини мали вільний вибір між 15% розчином етанолу і водою упродовж 14 діб; 2) тварини отримували етанол, як єдине джерело рідини впродовж місяця. Водну суспензію NSE вводили тваринам інтрагастрально, використовуючи пластиковий зонд із розрахунку 5 мг/кг маси тіла, протягом 7 днів. Речовина була синтезована у відділі біохімії ліпідів Для перевірки впливу процедури введення речовини через пластиковий зонд на поведінкові показники, окремій групі щурів вводили воду. Всіх тварин після першого тестування у відкритому полі було поділено на 5 груп: I група – «Контроль ІНТАКТ» - інтактні тварини; II група –«Контроль ЗОНД»- тварини, які 7 днів отримували воду через зонд; III група – «NSE» - тварини , які 7 днів отримували NSE через зонд; IV група – «Алкоголь + NSE» щури, які останні 7 діб примусової алкоголізації отримували водну суспензію NSE; V група – «Алкоголь» - щури з моделлю хронічної 30-ти денної АІ. Після закінчення алкоголізації та введення NSE, проводили повторне 2-ге тестування у ВП.

Тестування тварин у ВП після завершення алкоголізації та введення NSE показало, що тварини III групи мали найнижчий рівень локомоторної активності у ВП. Кількість перетнутих периферичних квадратів у тварин III групи був статистично значуще меншим, ніж у тварин групи I, II, IV (p=0,0002 p=0,0004, p=0,0004), що може свідчити про пригнічуючий ефект NSE на горизонтальну активність щурів у відкритому полі. Порівнюючи динаміку змін локомоторної активності кожної окремої групи з попереднім тестуванням, виявлено зниження даного показника в III, IV, V групі (p= 0,001, p=0,003, p=0,04). Реєструвались також достовірно нижчі в порівнянні з інтактним контролем показники вертикальної активності щурів групи III (p=0,04). Показник стійок на стіну та кількість грумінгу при повторному тестуванні достовірно нижчий у всіх групах. Тривалість грумінгу у щурів групи I, II, IV та V статистично значуще нижча, ніж у щурів цих груп при першому тестуванні. У щурів, які вживали NSE цей показник не змінювався. Отже, NSE та алкоголь пригнічують локомоторну рухову активність щурів в тесті ВП. NSE не впливає на показники емоційної активності при повторному застосуванні тесту ВП. В даній постановці

експерименту не виявлено статистично значущих відмінностей між групами «Алкоголь» та «Алкоголь + NSE».

Summary. The aim of this research was to compare the behavioral changes in rets in the case of chronic alcoholisation and using NSE as a neuroprotector. It was seen that alcohol and NSE had negative effect on the horizontal rat's locomotor activity in the "open field" test. The question remains open whether the same mechanisms for effect exists. NSE had no influence on the emotional activity in the second "open field" test. In this setting of the experiment, no statistically significant differences between groups «Alcohol» and «Alcohol and NSE».

Науковий керівник: директор Інституту фізіології імені акад.Петра Богача, завідувач кафедри фізіології людини і тварин, ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка, д.б.н., проф. Макарчук Микола Юхимович

ВЛИЯНИЕ СТЕРОИДНОГО И НЕСТЕРОИДНОГО АНАБОЛИКОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС

Ю.В. Вялых, С.Ю. Кожемякина, Е.А. Шейко

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: vjalyh@mail.ru

Целью настоящей работы явилось изучение влияния хронически вводимых тестостерона и инозина в терапевтических дозах (0,6 мг/кг, подкожно, через день для тестостерона и 6 мг/кг, внутрибрюшинно, ежедневно для инозина) на протяжении от 10 до 60 дней на функциональное состояние передней большеберцовой мышцы белых крыс, относящейся к категории локомоторных мышц смешанного типа с преобладанием быстрых мышечных волокон. По окончании периода введения препаратов у всех животных с помощью эргографии в условиях in situ определяли ряд параметров, характеризующих функциональное состояние передней большеберцовой мышцы при вызванном ее сокращении, которое индуцировали путем раздражения электрическим током малоберцового нерва.

Анализ полученных результатов исследований показал следующее. Хроническое введение тестостерона в организм белых крыс уже после 5-ти инъекций сопровождалось увеличением максимально достижимой абсолютной и удельной амплитуды сокращения мышцы, укорочением как общей продолжительности одиночного сокращения мышцы, так и длительности всех его фаз, удлинением продолжительности врабатывания мышцы, увеличением частоты ее тетанизации, немонотонным характером поддержания амплитуды мышечных сокращений уже при 7-секундной продолжительности ее работы, а также повышенной утомляемостью мышцы относительно таковой контрольных животных. Все эти признаки косвенно свидетельствуют в пользу увеличения удельной доли быстрых мышечных волокон в исследуемой мышце.

Хроническое введение нестероидного анаболика инозина обуславливало на начальных этапах его применения (спустя 10-20 инъекций) улучшение силовых характеристик мышцы, а также укорочение латентного периода ее сокращения, отражающее улучшение условий электромеханического сопряжения в мышечных волокнах. Дальнейшее введение инозина (спустя 30-60 инъекций) сопровождалось появлением признаков увеличения удельной доли медленных или промежуточного типа волокон в мышце, что проявлялось в некотором снижении максимально достижимой амплитуды ее сокращения, но при этом удлинении периода максимальной устойчивой работоспособности мышцы, уменьшении частоты ее тетанизации и удлинении фазы укорочения.

Summary. In experiments on young white rats-females it has been shown, that chronic introduction of a testosterone-propionate has been accompanied by increasing of maximal achievement amplitude of muscular contraction and improvement of high-speed characteristics of the forward tibial muscle, which have been remained in process of the further introduction of testosterone in an organism (up to 30 injections) and have been indirectly testified in favor of possible change of a metabolic profile of a muscle towards increase of a part of fast muscular fibres. Chronic introduction of nonsteroid anabolic inosine has been caused at the initial stages of its application the improvement of power characteristics of a muscle without changing of its weight, whereas in the further – it has been accompanied by occurrence of signs of an increase of a specific fraction of slow or intermediate type of fibres in a muscle (later 30-60 injections) and an increase of its weight (later 60 injections).

Выражаем благодарность научному руководителю – доценту кафедры физиологии человека и животных Донецкого национального университета Труш В.В. за помощь в выполнении научной работы.

ВЛИЯНИЕ L-ТИРОКСИНА НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ДЕКСАМЕТАЗОНА НА СОСТОЯНИЕ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ В СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЕ БЕЛЫХ КРЫС

Д.С. Гаркуша, Т.В. Козенюк, Н.О. Бортник

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: dashusichix@yandex.ua; kozeniuk.tatjana@yandex.ru; nikita.bortnik@mail.ru

Целью настоящей работы явилось исследование в условиях in sutu состояния некоторых параметров синаптической передачи в передней большеберцовой мышце белых крыс при длительном введении терапевтических доз дексаметазона (0,25 мг/кг, внутрибрюшинно, через день на протяжении от 10 до 60 дней), применяемых изолированно и сочетаемых с введением тироксина (в дозе 10 мкг/кг, в виде водного раствора, подкожно, через день).

Анализ полученных данных показал следующее. Тироксин, применяемый в комплексе с дексаметазоном в дозе, близкой к физиологической (10 мкг/кг), обусловил более длительный облегчающий эффект на нервно-мышечную передачу (сохранявшийся спустя 5-10 инъекций дексаметазона в комплексе с тироксином), по сравнению с таковым при изолированном введении дексаметазона (только спустя первые 5 его инъекций), и предотвратил снижение надежности нервно-мышечной передачи (имевшее место спустя 10-30 инъекций дексаметазона при изолированном его применении). Кроме того, тироксин, вводимый в комплексе с дексаметазоном, предотвратил снижение исходной амплитуды М-ответов передней большеберцовой мышцы (отмеченное после 10-25-ти изолированных инъекций дексаметазона), что свидетельствует в пользу нормальной возбудимости мышечных волокон исследуемой мышцы животных, получавших дексаметазон сочетано с тироксином, и косвенно – в пользу отсутствия выраженных дегенеративных изменений мышечных волокон, обуславливающих их выключение из общего возбуждения и сокращения мышцы. Вместе с тем, как при изолированном введении дексаметазона, так и комплексном с тироксином его применении, уже после первых 5-ти инъекций синтетического глюкокортикоида наблюдалось выраженное и статистически значимое относительно исходного уровня ($p<0,05$) снижение амплитуды М-ответа мышцы после ее работы, не типичное для интактных животных, сохранявшееся на протяжении всего дальнейшего периода введения гормонов в организм (вплоть до 30-ти инъекций

дексаметазона, применяемого изолированно или в комплексе с тироксином) и свидетельствующее в пользу повышения утомляемости мышечных волокон.

Выражаем благодарность научному руководителю – доценту кафедры физиологии человека и животных Донецкого национального университета Труш В.В. за помощь в выполнении научной работы.

Summary. In experiments on white rats it has been established, that the introduction of thyroxin in a complex with dexamethasone has caused the longer facilitating effect on a neuromuscular transmission (remaining later 5-10 injections of dexamethasone in a complex with thyroxin), in comparison with that at the isolated introduction of dexamethasone (only later the first 5 its injections), and has prevented the decrease of reliability of a neuromuscular transmission (taking place later 10-30 injections of dexamethasone at isolated its application). Besides, thyroxin, entered in a complex with dexamethasone, has prevented the decrease in initial amplitude of M-answers of a forward tibial muscle (has been observed after 10-25 isolated injections of dexamethasone).

ВЛИЯНИЕ УМЕРЕННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПРОЯВЛЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ ХРОНИЧЕСКИ ВВОДИМОГО ДЕКСАМЕТАЗОНА НА СКЕЛЕТНУЮ МЫШЦУ БЕЛЫХ КРЫС

Д.Н. Глущенко, А.А. Яковецкая, В.А. Сухорукова

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: 69dasha@gmail.com, vikusiksucharik@mail.ru, felixlacrima@ukr.net

Известно, что первопричиной многих функциональных и метаболических расстройств в скелетной мускулатуре, вызванных избытком глюкокортикоидов в организме, является их катаболический эффект на скелетные мышечные волокна. В литературе существует мнение (Chromiak et al., 1992; Riso, 2007, Seene et al., 2003), согласно которому умеренные физические нагрузки, оказывающие анаболический эффект на участвующие в их осуществлении скелетные мышцы, могут несколько сглаживать негативные эффекты глюкокортикоидов на скелетную мышечную ткань. Вместе с тем, литературные данные относительно характера влияния физических нагрузок на проявление эффектов глюкокортикоидов на скелетную мускулатуру весьма противоречивы. Целью нашей работы явилось исследование динамики функциональных изменений в скелетной мышце белых крыс при длительном введении терапевтических доз дексаметазона (0,25 мг/кг, внутрибрюшино, через день, на протяжении от 10 до 60 дней), сочетаемых с применением умеренной физической нагрузки, которая моделировалась путем принудительного плавания возрастающей длительности (начиналось с 5-ти минут, после чего каждые 2 дня период плавания увеличивали на 1 минуту).

В экспериментах на 130 молодых (2-4-х месячных) белых крысах в условиях in situ исследовали некоторые параметры функционального состояния передней большеберцовой мышцы при вызванном ее сокращении, которое индуцировали путем раздражения электрическим током малоберцового нерва (напряжение тока – 200 мВ, длительность импульсов – 0,5 мс, частота электрической стимуляции нерва варьировала в диапазоне от 8 до 100 Гц, а внешняя нагрузка составляла 20 г).

Физическая нагрузка модулирует некоторые эффекты дексаметазона на скелетную мышцу. Так, ежедневное кратковременное плавание предотвратило снижение скорости и надежности нервно-мышечной передачи, массы передней большеберцовой мышцы и ухудшение ее силовых характеристик, вызванное хроническим введением дексаметазона без плавания.

Спустя 5-25 инъекций дексаметазона, сочетаемых с плаванием, наблюдались некоторые признаки, свидетельствующие в пользу возможного увеличения доли быстрых мышечных волокон в передней большеберцовой мышце: укорочение латентного периода сокращения мышцы и фазы укорочения (спустя 5-30 инъекций), общей продолжительности одиночного сокращения (спустя 10-20 инъекций), увеличение частоты тетанизации мышцы (спустя 10-25 инъекций).

Подводя итог изложенному, необходимо заключить, что ежедневное кратковременное плавание предотвратило снижение скорости и надежности нервно-мышечной передачи, массы передней большеберцовой мышцы и ее силовых характеристик, вызванное хроническим введением дексаметазона.

Summary.In experiments on young white female rats showed that the daily brief swim prevented decrease in speed and reliability of neuromuscular transmission (5-30 after injection), the mass of the tibialis anterior muscle and its power characteristics associated with the chronic administration of dexamethasone. However, the rats showed signs of muscle fatigue due to lack of energy in the muscle fibers.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ ДЕКСАМЕТАЗОНА НА СОСТОЯНИЕ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ В СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЕ БЕЛЫХ КРЫС

Д.Р. Глущенко, И.Ю.Дячук, Т.Н. Колосова, Д.Н. Авраменко

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: dasha160493@rambler.ru

Целью настоящей работы явилось исследование с помощью электромиографии в условиях in situ динамики изменений скорости нервно-мышечной передачи в передней большеберцовой мышце белых крыс при длительном введении терапевтических доз дексаметазона (0,25 мг/кг, внутрибрюшино, через день на протяжении от 10 до 60 дней).

Анализ полученных результатов относительно влияния хронического введения терапевтических доз дексаметазона на протяжении от 10 до 60 дней на состояние синаптической передачи в передней большеберцовой мышцы, выявил определенную фазность изменений в динамике развития дексаметазонового гиперкортицизма. Так, латентный период вызванного возбуждения мышцы до ее работы (исходный) и после длительной работы, индуцированной электрическим раздражением малоберцового нерва в диапазоне разных частот (от 8 до 100 Гц), претерпевал неоднозначные изменения по мере увеличения количества инъекций дексаметазона. В частности, после 5 инъекций синтетического глюкокортикоида исходный латентный период вызванного возбуждения мышцы укорачивался по сравнению с контролем ($p<0,05$), а после длительной работы мышцы, подобно таковому у интактных животных, – не изменялся относительно исходного значения, в связи с чем оставался укороченным по сравнению с соответствующим значением контроля ($p<0,05$). После 10 инъекций дексаметазона исходный латентный период возбуждения мышцы возвращался к контрольному уровню, но при этом после длительной работы мышцы он удлинялся и превышал значение контроля ($p<0,05$). Спустя 15-25 инъекций дексаметазона исходный латентный период вызванного возбуждения мышцы превышал уровень контроля ($p<0,05$) и удлинялся после длительной работы мышцы ($p<0,05$). Спустя 30 инъекций дексаметазона исходный латентный период возбуждения мышцы возвращался к контрольному уровню, но после длительной работы – удлинялся относительно исходного значения ($p<0,05$) и превышал латентный период возбуждения мышцы интактных животных ($p<0,05$).

Таким образом, хроническое введение дексаметазона в животный организм сопровождалось неоднозначными изменениями состояния синаптической передачи по мере увеличения количества инъекций гормона: спустя 5 инъекций дексаметазона наблюдалось облегчение синаптической передачи, тогда как спустя 10 инъекций – латентный период возбуждения возвращался к уровню контроля, спустя 15-25 инъекций – удлинялся, а после 30 инъекций гормона – вновь нормализовывался. Вместе с тем, надежность нервно-мышечной передачи снижалась спустя 10 инъекций дексаметазона и сохранялась сниженной на всем протяжении периода дальнейшего его введения в организм.

Summary. In experiments on white rats it has been shown the phase character of change of the condition of synaptic transmission in the forward tibial muscle in dynamics of chronic injection of dexamethasone: after 5 injections of dexamethasone the latent period of muscle's excitation has been shortened, whereas after 10 injections – has came back to control level, after 15-25 injections – has been extended, and after 30 injections of a hormone – has been again normalized. At the same time, reliability of a neuromuscular transmission has been decreased after 10 injections of dexamethasone and has been remained lowered on all extent of the period of its further injection in organism.

Выражаем благодарность научному руководителю – доценту кафедры физиологии человека и животных Донецкого национального университета Труш В.В. за помощь в выполнении научной работы.

ВПЛИВ МЕЛАНІНУ НА СТРУКТУРУ БІМОЛЕКУЛЯРНИХ ЛІПІДНИХ МЕМБРАН

Д.В. Голишкін, А.В. Бичко, Т.М. Фалалєєва

Навчально-науковий центр «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська 64, Київ, 01601, Україна.
e-mail: dgolyshkin@gmail.com

Меланіни – це біологічні пігменти, які присутні в тканинах рослин, тварин і багатьох мікроорганізмах. За хімічною приналежністю меланіни є похідними поліфенольних сполук.

Експериментальні роботи з вивчення природи меланінів і особливостей їх метаболізму виявили поліфункціональність цих сполук. Особливі властивості цих пігментів, які роблять їх схожими на молекулярні сита й іонообмінні смоли, їх висока електронно-акцепторна здатність, наявність стабільних вільних радикалів у високих концентраціях і яскраво виражені напівпровідникові властивості дозволяють успішно використовувати меланіни в медицині, фармакології й інших галузях. Дійсно, на сьогодні проведено ряд робіт, які переконливо свідчать про гастропротекторні та антиоксидантні властивості меланіну. Однак, питання про безпосередній вплив меланіну на структуру ліпідного матриксу клітинних мембран як ланки трансдукції хімічного сигналу залишається не розкритим, що обтяжує пояснення молекулярних механізмів його біологічної активності.

Метою роботи було дослідити вплив меланіну на структуру модельних ліпідних мембран за різних концентрацій пігменту.

У дослідженні використаний метод нестаціонарних циклічних вольт-амперних характеристик (ЦВАХ) бімолекулярних ліпідних мембран (БЛМ). Мембрани формували за стандартною методикою Мюллера з азолектину (23 мг/мл в n-декані, «Біофарм», Україна) в оточенні водного розчину електроліту (100 мМ KCl, х.д.ч.). Продуцентом меланіну, використаного в наших дослідженнях, є дріжджеподібні гриби *Nadsoniella nigra* штам X1, що були висіяні із зразків вертикальних скель о. Галіндез (Українська Антарктична станція академік Вернадський). Електричні параметри БЛМ (провідність G, нСм/см^2, електрична

ємність С, мкФ/см^2) вимірювали за зміною потенціалу на мембрані (± 100 мВ, частота розгортки 0,01 Гц). Реєстрація ЦВАХ БЛМ проводилася після досягнення стабільного стану ліпідного матриксу (через 10 хв після внесення меланіну в примембранний розчин).

Встановлено, що питома провідність та електрична ємність немодифікованих меланіном БЛМ становили G_0 127,81 ± 29,88 нСм/см^2 і C_0 0,58 ± 0,11 мкФ/см^2 відповідно. Послідовне збільшення концентрації меланіну в розчині електроліту з цис-боку ліпідної мембрани в діапазоні концентрацій меланіну 10^{-9}-10^{-6} М відзначалося експоненційним ростом питомої провідності ліпідної мембрани (максимально на 21,2 ± 6,8% при концентрації 10^{-6} М). При концентрації меланіну 10^{-5} М процес збільшення провідності припинявся і навіть відзначалося незначне зменшення її величини. Електрична ємність мембрани в діапазоні концентрацій меланіну 10^{-9}-10^{-6} М зменшувалася (максимально на 8,4 ± 1,7% при концентрації 10^{-6} М). При подальшому збільшенні концентрації меланіну (10^{-5} М) величина електричної ємності стабілізувалася і навіть мала тенденцію до зростання.

Отримані результати дозволяють припустити, що молекули меланіну при контакті з ліпідної мембраною проникають через центральну гідрофобну зону залишків жирних кислот фосфоліпідів, що призводять до збільшення питомої провідності ліпідного бішару та зменшенню товщини його ізоляційної зони, про що свідчить зменшення ємності мембрани. Процес прямо залежить від концентрації мембранотропного агенту (меланіну). Однак, при концентраціях меланіну 10^{-5} М його дезорганізуючий вплив на ліпідний бішар поступово нівелюється, що можна пов'язати з можливістю самопригнічення (накопиченням на поверхні або в об'ємі мембрани достатньої кількості меланіну для формування додаткового структурного або електростатичного бар'єру).

Summary. We investigated the molecular mechanism of melanin influence on the classic Muller membrane model with different pigment concentrations. The interactions between biologically active substance (melanin) and lipid bilayer membranes (LBM) were performed by transitional volt–ampere characteristics method. Melanin molecules contact with the lipid membrane and pass through the central hydrophobic zone of phospholipid fatty acids that leads to increasing LBM conductivity and reducing its insulating zone.

МОДИФИКАЦИЯ ТРЕВОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ

С.А. Дерюга, Л.С. Дмитриев

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина
e-mail: gljukkk@ukr.net

Как известно, в основе различных типов тревожных состояний лежит недостаточность катехоламиновой (в частности, дофаминовой) нейромедиации. Подобные изменения нейрохимических систем мозга формируются и при развитии зависимости от психоактивных веществ (ПАВ). Сказанное выше приводит к заключению, что применение антидепрессантов может быть одним из методов лечения зависимости от ПАВ.

Целью исследования явилась оценка коррекции, умеренным антидепрессантом – сульпиридом– изменения уровня тревожности белых крыс при хронической алкоголизации, с учетом индивидуальной чувствительности.

Исследование было выполнено на 40 половозрелых крысах-самцах массой 180±10 г., содержащихся в стандартных условиях вивария. В условиях стандартной методики

«приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ) животные проходили три последовательных тестирования: в исходных условиях (на основании результатов которого исходная группа была разделена на 3 подгруппы с низким, средним и высоким уровнями тревожности по сигмальному отклонению), после хронической алкоголизации (10%-ным раствором этанола в расчете 2 г/кг на протяжении, 10 дней, в/бр) и после инъекций сульпирида (1 мг/кг, в/бр, 3 дня). Для оценки достоверности различий между опытными и контрольными данными использовался U-критерий Манна-Уитни.

Проведенные исследования показали, что крысы с исходно высоким и средним уровнями тревожности не проявили чувствительности к хронической алкоголизации, в то время как у исходно низкотревожных животных наблюдается значительное снижение пребывания крысы на открытом пространстве лабиринта (почти в 5 раз, $p<0,01$), что свидетельствует об анксиогенном воздействии этанола на самцов этой подгруппы.

Стимулирование дофаминергической трансмиссии умеренным антидепрессантом сульпиридом у алкоголизированных крыс выявило некоторый анксиолитический эффект у животных с исходно крайними уровнями тревожности в контроле: у высокотревожных крыс данный показатель изменился на 57% ($p<0,05$), а у низкотревожных на 65% ($p<0,01$). Однако, в последнем случае, значений контроля маркерный показатель все равно не достиг. Животные с исходно средним уровнем тревожности к выбранному фармакологическому воздействию чувствительности не проявили.

Summary. The effect of sulpiride on the modification of anxiety behavior in male rats alcoholized. Found that rats with an average level of anxiety do not show sensitivity to all influences. Animals with low anxiety exhibit anxiogenic effect observed in chronic alcoholism and anxiolytic effects when sulpiride. Rats with high anxiety are not sensitive to ethanol, but exhibit anxiolytic effect when administered sulpiride.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АНДРОФАРМА НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС

Б.И. Завидовский, С.С. Мясоедов, Н.Н. Седых

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: bogdan-mr.hyde@yandex.ru

Антиандрогенная терапия широко применяется в клинической практике для лечения различных заболеваний. В то время, когда проводится множество исследований касательно его свойств непосредственно на рецепторы органов-мишеней, мало изучено его воздействие на деятельность ЦНС, в частности на поведенческие реакции. В данной работе изучено действие препарата «Андрофарм» (cyproterone) на поведенческие реакции самцов белых крыс с учетом их индивидуально-типологических особенностей.

Эксперимент проводился на 20 половозрелых беспородных самцах белых крыс весом 210±15г. На протяжении 10 дней оказывали воздействие препаратом «Андрофарм» путем внутрибрюшинных инъекций в расчете 150 мг/кг. Для выявления уровня поведенческой активности использовали установки «Открытое поле» (ОП) и «Продырявленное поле» (ПП), с помощью которых определили показатели двигательной активности (ДА), исследовательской активности (ИА), груминга, эмоциональности (кол-во дефекаций) подопытных животных.

По результатам контрольного исследования уровня поведенческих реакций, исходную группу животных по правилу сигмального отклонения используя маркерный показатель

исследовательской активности разделили на три подгруппы по степени их активности. В них вошли животные с высокой (ВА), средней (СА) и низкой (НА) активностью. Для установления достоверности полученных результатов использовали U-критерий Манна-Уитни.

В результате исследований получены следующие данные: в условиях ОП двигательная и исследовательская активность по сравнению с контролем достоверно снизилась во всех подгруппах ($p<0,05$); относительно показателя эмоциональности, то установлено, что чувствительными по данному показателю оказались только крысы с исходно высоким уровнем активности, у которых наблюдался рост эмоциональности ($p<0,05$). Характер изменения груминговогo поведения совпал по направленности с описанной выше тенденцией: стимуляция груминговогo поведения произошла у ВА крыс ($p<0,05$).

Полученные в условиях ПП данные несколько отличаются от результатов исследования, полученных в открытом поле. Так, выявлено, что степень снижения исследовательской активности зависит от исходного уровня активности: чем выше активнось животного в контроле, тем в большей степени она сокращается после инъекций андрофарма: у ВА крыс данный показатель сократился в 2,6 раза ($p<0,01$), у СА в 1,7 раза ($p<0,05$), а НА крысы не проявили чувствительности к данному воздействию. Касательно уровня двигательной активности, то выявлено разнонаправленное влияние антиандрегенного воздействия на количество пересеченных квадратом: в подгруппе среднеактивных самцов отмечено повышение этого показателя ($p<0,05$), а высокоактивных – достоверное его снижение ($p<0,05$), а в у низкоактивных крыс достоверных изменений не наблюдалось.

Таким образом, следует сделать заключение, что «Андрофарм» оказывает разнонаправленное воздействие на животных с различными индивидуально-типологическими особенностями.

Summary. Investigated the sensitivity of the individual male white rats to block the androgen receptor. Found that the nature of the responses of animals to this effect depends on the initial level of activity of the animals.

РОЗВИТОК *DROSOPHILA MELANOGATER* ЗАЛЕЖНО ВІД ЗМІН У ХАРЧОВОМУ РАЦІОНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ КРОХМАЛЮ

Г.Я. Заліська, О.Р.Кравців, О.Б.Абрат [1]

[1]Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, Україна;
e-mail: aolexandra@yandex.ru

Спроможність організмів пристосовуватись до змін у харчовому раціоні має вирішальне значення для їх виживання. Фізіологічні ефекти їжі з різною калорійністю були описані дуже давно. Відомо, що обмеження поживних речовин в харчовому раціоні має позитивний ефект на живі організми, зменшуючи кількість вікових хвороб. Споживання надмірної кількості калорій має протилежний ефект і може бути причиною інсулінорезистентності, розвитку цукрового діабету II типу та надлишкового накопичення жирової тканини в організмі. Однак зміни загального вмісту калорійності їжі та зміни окремих компонентів дієти не є рівноцінними для перебудови організму. У зв'язку з цим метою роботи було дослідити швидкість розвитку плодової мушки залежно від змін у харчовому раціоні концентрації крохмалю.

У дослідженнях використовували особини D.melanogaster лінії w^{1118} . Базова культура мух утримувалась на агаризованому мелясному середовищі. Експериментальні середовища

містили: 4% дріжджів, 1% агар-агару, 0,4% метилпарабену та 0,25-20% крохмалю. Швидкість лялькування визначали шляхом підрахунку кількості лялечок утворених протягом доби. Кількість спожитої їжі вимірювали спектрофотометричним методом з використанням барвника FD&C Blue N1.

Личинки плодової мушки є чутливою платформою для ідентифікації дефектів у рості при споживанні різних дієт. Ріст личинок на висококалорійній дієті, яка забезпечувалася високими концентраціями крохмалю в середовищі, призводив до продовження в часі процесу трансформації личинки у лялечку. Лялькування на середовищі з 10% і 20% крохмалем затримувалося на 24 і 48 год відповідно. Висота лялькування при цьому знижувалася прямопропорційно до зростання кількості калорій в середовищі. Споживання личинками середовища з 10-20% крохмалем також істотно знижувалося. Однак кількість спожитого крохмалю в перерахунку на личинку пропорційно зростала із збільшенням калорійності середовища. Маса личинок при цьому залишалася незмінною за усіх використаних умов. Можемо припустити, що затримка в рості на висококалорійній дієті з крохмалем відбувалася не за рахунок порушення харчування, а завдяки модифікації фізіологічних процесів, які затримують ріст тканин.

Summary. We investigated the influence of the starch diet on development of the fruit fly *Drosophila melanogaster* w^{1118} larvae. Duration of development is prolonged in high-sugar diet (10-20% starch medium). We found also that larvae raised on high-starch diet showed reduced ingestion rate compared to animals rose on normal food. However, high-starch food contained more calories per weight than normal diet. This suggests that the growth deficit is not a consequence of feeding defect.

КИНЕТИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДОМ ГЕМОЛИЗА ЭРИТРОЦИТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТРИТОНА Х-100

Е.М. Корниенко[1], Н.В. Кисель [1], Ю.А. Полшведкина[2]

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных1, кафедра биохимии2 пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: geniakor@rambler.ru

Диметилсульфоксид (ДМСО) кроме классического криопротекторного действия способен защищать клетки и от других разрушающих факторов, в том числе, детергентов. Однако механизмы этой защиты, в частности, концентрационные эффекты стабилизирующего действия ДМСО на клетки, изучены недостаточно.

Цель работы - изучение концентрационной зависимости защитного действия ДМСО на эритроциты при их гемолизе, вызванном детергентом Тритон Х-100 и определение энергетических параметров этого процесса.

Материалом исследования служили эритроциты II-й группы крови Rh(+) мужчин-доноров, модификацию, которых производили 40 минутной экспозицией с ДМСО в концентрациях 5%(об.), 12%(об), 15%(об), 20%(об.). Контролем были клетки, не подвергавшиеся действию ДМСО. Гемолиз проводили, добавляя к суспензии эритроцитов в криопротекторной среде, содержащей ДМСО, раствор Тритона Х-100 (1,87 % об.). Кривые гемолиза эритроцитов регистрировали по изменению оптической плотности образцов (λ=670 нм) и при непрерывном перемешивании. По кинетическим кривым определяли константы

скорости гемолиза, его время и рассчитывали свободную энергию Гиббса процесса разрушения эритроцитов по модифицированному уравнению Эйринга.

Кинетика гемолиза эритроцитов - как контрольных, так и модифицированных ДМСО, имеет выраженный стадийный характер. Первая стадия –медленная, характеризуется образованием бесспектриновых везикул. С повышением концентрации ДМСО 0-20 % (об) время прохождения этой стадии увеличивается, а количество разрушенных эритроцитов, судя по уменьшению крутизны соответствующего участка кинетических кривых, снижается. На 2 стадии скорость гемолиза резко увеличивается и в контроле представляет собой гладкую кривую. Для эритроцитов, обработанных ДМСО, на этом участке кинетической кривой появляется перегиб. Крутизна кривой до точки перегиба меньше, чем в контроле. На этом участке при концентрации ДМСО = 20% (об.) скорость гемолиза эритроцитов, модифицированных ДМСО ниже, время гемолиза больше, чем в контроле, а свободная энергия Гиббса процесса разрушения эритроцитов значимо выше, что свидетельствует об их большей структурной стабильности. Коэффициенты корреляции между концентрацией ДМСО, временем, и скоростью гемолиза составляют r_{tc}=0,868 и r_{vc}=-0,878 соответственно. Поскольку и Тритон Х-100 и ДМСО могут взаимодействовать с одними и теми же структурными компонентами клеточной мембраны, в первую очередь, липидами, они, по-видимому, являются конкурентами в таких взаимодействиях. Поэтому, возможно, предварительная обработка эритроцитов ДМСО не позволяет Тритону Х-100 разрушать модифицированные липид-липидные и липид-белковые взаимодействия и, таким образом, повышает их устойчивость к действию этого детергента. Возможен и прямой механизм повышения структурной устойчивости мембран обработкой ДМСО за счёт образования водородных связей с молекулами структурной воды, взаимодействующих с макромолекулами мембран, что приводит к их стабилизации.

Summary. The kinetics of hemolysis of RBS under the influence of detergent TritonX-100 for different concentrations of CP DMSO was investigated. It was found that the development of hemolytic reaction in the presence of DMSO has a phase character. Pearson's correlation coefficients and Gibbs free energy of the process of destruction of RBS in different stages of detergent hemolysis was calculated.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ САМОК БЕЛЫХ КРЫС К ИЗБИРАТЕЛЬНОМУ БЛОКИРОВАНИЮ РЕЦЕПТОРОВ ЭСТРОГЕНА

А.С. Косторев

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса 46, г. Донецк, Украина
e-mail: DevillAnderson@yandex.ua

В настоящее время проблемы индивидуальных и типологических основ устойчивости к различным видам воздействий приобретают общебиологическую актуальность. Известно, что женские половые гормоны способны выступать в качестве нейромодуляторов для разных медиаторов головного мозга, что в свою очередь определяет психоэмоциональный статус животного организма.

Целью работы является выяснение особенностей индивидуальной чувствительности некоторых психодинамических показателей к избирательному блокирования эстрогеновых рецепторов у самок белых крыс.

Исследование проводилось на 20 половозрелых самках белых крыс массой 180-220г, содержащихся в стандартных условиях вивария. С помощью стандартной методики

продырявленное поле (ПП) устанавливали следующие психодинамические показатели: уровень исследовательской, двигательной и груминговой активности, уровень эмоциональности. После контрольного тестирования исходная группа крыс была разделена на три подгруппы в соответствии с выраженностью исследовательской активности (низко-, средне- и высокоактивные крысы). В качестве избирательного блокатора рецепторов эстрогена животные в течение 10 дней получали инъекции тамоксифена (10 мг/кг, подкожно), после чего проходили повторное тестирование в условиях ПП. Для оценки достоверности различий между результатами контрольных и опытных данных использовался U- критерий Манна – Уитни.

В ходе эксперимента нами были установлены следующие закономерности влияния тамоксифена на определяемые показатели. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что исходно низко активные животные не выявили чувствительности к воздействию препарата. Направленность изменения маркерных показателей (исследовательской и двигательной активности) в данном тесте в подгруппах с исходно средним и высоким уровнями активности совпала – они значительно снизились ($p<0,01$). В большей степени данные показатели сократились у исходно среднеактивных крыс (более чем на 85%), что указывает на развитие депрессивно-подобного состояния у самок этой подгруппы. Обращает на себя внимание и тот факт, что в ответ на блокирование эстрогеновых рецепторов животные всех подгрупп отреагировали ростом частоты актов груминга, что указывает на некоторый рост тревожности в результате блокирования рецепторов эстрогенов. Относительно показателя эмоциональности достоверных отличий не выявлено.

Summary. The features of individual sensitivity female white rats to block estrogen receptors (tamoxifen, 10 mg/kg). Found that rats with low levels of activity are not sensitive to tamoxifen, and in females with average and high levels of activity and research activity of the motor is reduced. Identified anxiogenic effect of blocking the estrogen receptor.

ВПЛИВ ТЕСТОСТЕРОНУ НА ПРОЯВ ЕФЕКТІВ ДЕКСАМЕТАЗОНУ НА ЛАТЕНТНИЙ ПЕРІОД «М-ВІДПОВІДІ» М’ЯЗА

Є.А. Кочерова, Д.С. Кальченко, Т.В. Гербутова

Донецький національний університет, кафедра фізіології людини та тварин, вул. Щорса, 46, м. Донецьк, Україна.
e-mail: kocherova.evgenia@gmail.com

Метою даної роботи було дослідження динаміки змін латентного періоду «М-відповіді» скелетного м'яза білих щурів при тривалому введенні терапевтичних доз дексаметазону, застосовуваного ізольовано та у комбінації із введенням терапевтичних доз тестостерон-пропіонату.

Експерименти проводилися на 130 статевозрілих (2-4-х місячних) білих щурах, поділених на 3 групи. Тварини першої групи служили контролем, другої - піддавалися хронічному введенню дексаметазону в терапевтичній дозі (0,25 мг/кг, внутрішньочеревно, через день), третьої - комбінованій дії терапевтичних доз дексаметазону (0,25 мг/кг, внутрішньочеревно, через день) і тестостерон-пропіонату (0,6 мг/кг, у вигляді масляної емульсії, підшкірно, через день) протягом від 10 до 60 днів. По закінченню строку введення препаратів на наркотизованих тваринах проводили гострий дослід, у якому за допомогою електроміографії досліджували латентний період викликаного збудження переднього великогомілкового м'яза.

Тестостерон, застосовуваний у комплексі з дексаметазоном, згладив деякі негативні ефекти синтетичного глюкокортикоїду на стан синаптичної передачі, а на початкових етапах уведення обумовив більш тривалий, у порівнянні з таким при ізольованому застосуванні дексаметазону, полегшуючий ефект на швидкість нервово-м'язової передачі. Так, після 5-ти ін'єкцій дексаметазону у випадку ізольованого його застосування й після 5–15-ти ін'єкцій дексаметазону в комплексі з тестостероном спостерігалося вкорочення відносно контролю ($p<0,05$) латентного періоду викликаного збудження м'яза, що побічно відображає збільшення швидкості синаптичної передачі. Разом із тим, після 10-ти ін'єкцій дексаметазону при ізольованому його застосуванні латентний період викликаного збудження м'яза повертався до рівня контролю, а після 15–25-ти ін'єкцій глюкокортикоїду – подовжувався відносно контролю ($p<0,05$). При комплексному застосуванні дексаметазону з тестостероном після 5-15-ти ін'єкцій пари стероїдних гормонів даний показник був коротший за рівень контролю ($p<0,05$), а після 20-25-ти ін'єкцій статистично значуще не відрізнявся від контрольного рівня. По закінченні 2-х місячного періоду введення дексаметазону (після 30-ти ін'єкцій), застосовуваного як ізольовано, так і в комплексі з тестостероном, латентний період М-відповіді м'яза не відрізнявся від контрольного, що свідчить на користь нормалізації швидкості синаптичної передачі до даного експериментального строку й може бути зумовлене зниженням чутливості м'язових і нервових структур до глюкокортикоїда, що вводився хронічно, та посиленням процесів його інактивації в організмі.

Таким чином, тестостерон, застосовуваний в комбінації з дексаметазоном, обумовив більш тривале збереження полегшення синаптичної передачі (після 5–15-ти ін'єкцій дексаметазону в комплексі з тестостероном), у порівнянні з ізольованим застосуванням дексаметазону (тільки після 5-ти його ін'єкцій) і запобіг зниженню швидкості нервово-м'язової передачі (яке мало місце після 15–25-ти ін'єкцій дексаметазону).

Summary. In experiments on young white rats-females it has been established, that the testosterone, applied together with dexamethasone, has caused more long preservation of simplification of synaptic transmission (later 5-15 injections of pair of steroid hormones), in comparison with the isolated application of dexamethasone (it was being only after its 5 injections), has prevented the decrease in speed of a neuromuscular transmission (taking place after 15-25 injections of dexamethasone) and reduction of its reliability (taking place after 10-30 injections of dexamethasone).

Висловлюємо подяку науковому керівнику – доценту кафедри фізіології людини і тварин Донецького національного університету Труш В.В. за допомогу у виконанні наукової роботи.

ВПЛИВ АЛЬФАКЕТОГЛУТАРАТУ НА ШВИДКІСТЬ РОЗВИТКУ ПЛОДОВОЇ МУШКИ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

З.Я. Крищук, Г.В. Шмігель, М.М. Байляк

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: bayliak@ukr.net

Альфакетоглутарат (АКГ) – це важлива біологічна сполука, що утворюється в організмі, а також надходить в організм з їжею. У медицині та дієтології АКГ використовується для стимуляції обмінних процесів та відновлення при м'язевих ушкодженнях. Показано, що АКГ може виконувати сигнальну роль в організмі, діяти як антиоксидант, покращувати білковий обмін, стимулювати утворення енергії та покращувати загальний фізіологічний стан організму. Метою даної роботи було дослідити вплив АКГ на

швидкість розвитку плодової мушки Drosophila melanogaster, яка широко використовується як модельний об'єкт для вивчення біології вищих еукаріотів.

У дослідженні використовували плодову мушку *D. melanogaster* лінії W^{1118}. Експериментальні культури плодової мушки розвивались на агаризованому дріжджово-сахарозному середовищі, яке містило (на 100 мл середовища): 10 г дріжджів, 10 г цукру, 1 г агар-агару, 1 мл 20%-го розчину ніпагіну та різні концентрації натрієвої солі АКГ (0-100 мМ). Швидкість лялькування визначали шляхом підрахунку кількості лялечок, утворених на протязі доби і виражали у відсотках від кількості закладених яєць. Визначення кількості спожитої їжі проводили з використанням барвника Діамантового синього (FD&C Blue N1). Вміст триацилгліцеридів визначали з використанням діагностичного набору Liquic Cor-TG (Cormay, Poland).

Показано, що вирощування плодової мушки на середовищі з 0,01-10 мМ АКГ не впливає на швидкість лялькування, загальну кількість утворених лялечок і дорослих мух. При споживанні середовища з 100 мМ АКГ розвиток лялечок затримувався на дві доби, проте загальний вихід лялечок і дорослих особин при цьому залишався незмінним. На середовищі з 100 мкМ та 10 мМ АКГ личинки споживали більшу кількість їжі та мали більшу масу, ніж личинки на контрольному середовищі. Водночас, на середовищі з 100 мМ личинки споживали їжі менше і мали нижчу масу, порівняно з контролем. Маса двохденних дорослих особин *D. melanogaster* на середовищі з АКГ не відрізнялась від маси контрольних мух. Вміст триацилгліцеридів був однаковим у двохденних самців, які споживали середовище з різними концентраціями АКГ та без АКГ. Вміст триацигліцеридів у тілі самок при споживанні середовищ з 0,01-1,0 мМ АКГ не відрізнявся від такого у самок, які розвивались на контрольному середовищі. При споживанні середовищ з 10 мМ і 100 мМ АКГ вміст триацилгліцеридів у самок був нижчим, ніж у самок контрольної групи. Отримані результати свідчать про те, що АКГ може інтенсифікувати енергетичний обмін, перешкоджаючи накопиченню жирів в тілі мух.

Summary. We investigated the development of fruit fly *Drosophila melanogaster* W^{1118} on the yeast-sucrose medium, supplemented with different concentrations (0.01-100 мМ) of sodium alpha-ketoglutarate (AKG). It was shown, that supplementation of medium with 0.01-10.0 mM AKG did not influence the development of eggs to larvae, total eclosion, and weight of adult flies. Duration of development is prolonged in 100 mM AKG-supplemented medium. The level of triacylglycerides in females, fed with medium containing 10 and 100 mM AKG, was lower, than in control females. The obtained results suggest, that AKG can intensify energy metabolism, preventing accumulation of reserve lipids.

УМОВНО-РЕФЛЕКТОРНА ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ПОВЕДІНКА ПІСЛЯ ОПРОМІНЕННЯ У ЩУРІВ З РІЗНИМ ДОСВІДОМ СОЦІАЛЬНИХ ВЗАЄМОДІЙ

В.В. Крушінський, М.В. Шелковський

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ "Інститут Біології", кафедра фізіології людини і тварин, вул. академіка Глушкова 2, корпус 12, м. Київ, 03022, Україна
e-mail:vitaliykrushinsky@gmail.com

Вплив малих доз радіації на нервову систему людини дотепер остаточно не з'ясовано. При цьому взагалі вважається, що малі дози радіації не призводять до суттєвого погіршення здоров'я людини, але епідеміологічні дані не підтверджують це, оскільки психоневрологічні

розлади і захворювання нервової системи серед постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС і нині залишаються важливою медичною проблемою (Логановський, 2010).

Актуальним є дослідження індивідуальної чутливості на дію іонізуючого опромінення, якщо його дія модифікується впливом психосоціального чинника (Логановський, 2006). Вважалося, що реакція на опромінення мала бути однаковою для всіх індивідів, але наслідки цього впливу на функціонування нервової системи відрізняються, оскільки психологічна індивідуальна типологічна реактивність значною мірою обумовлює чутливість індивідів до дії радіаційного чинника, тобто модифікує і доповнює його вплив.

Метою даного дослідження було вивчення поведінкових реакцій щурів у човниковій камері при комбінованому впливі соціального стресу і іонізуючого опромінення в малих дозах (1Гр) .

Дослідження поведінки у човниковій камері були проведені на білих безпородних щурах-самцях що зазнавали попередньо впливу експериментально змодельованого соціального стресу.

При моделюванні соціального стресу у всіх тварин виявляли домінантний або субмісивний статус самців. Перед початком основного експерименту у всіх тварин у човниковій камері проводили фонове тестування з метою формування врівноважених груп. Після цього тварин поділяли на: I група контроль; II переможці + опромінення; III переможені + опромінення; IV контроль + опромінення. Одноразове тотальне опромінення тварин відповідних груп проводили за допомогою терапевтичної установки “Рокус” (використовувався ізотоп Co^{60}; потужність поглинутої дози 1,12 Гр/хв). Після опромінення тварин всіх груп щотижнево тестували у човниковій камері (загалом 9 тестувань). В кожному тестуванні пред’являлися 100 умовних звукових сигналів. Визначали та аналізували найбільш інформативні показники умовно рефлекторної діяльності.

За результатами дисперсійно-регресійного аналізу даних, одержаних з використанням поведінкової методики (човникова камера), визначена вірогідна взаємодія між впливами попереднього соціального стресу і наступним впливом іонізуючого опромінення, що призводить до модифікації його ефектів стосовно показників стану вищої нервової діяльності. Особливо ця взаємодія проявляється у 3 групі (переможені), що може свідчити про важливість індивідуальної чутливості до дії іонізуючого опромінення.

Summary. In our study we addressed behavioral reactions of rats in a shuttle chamber under combined influence of social stress and ionizing radiation in small dosage (1Gr). Investigation of behaviour in a shuttle chamber was conducted on white male rats already exposed to experimentally modelled social stress previously. During modelling of social stress a status of males was identified whether dominant or submissive.

Using dispersion-regression analysis of obtained data we identified the possible interaction between previous social stress consequences and the consequent influence of ionizing radiation that leads to modification of its influences on the indicators of a status of the higher nervous activity.

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА АНТИІМУНОГЛОБУЛІНОВА АКТИВНІСТЬ БАКТЕРІЙ, ІЗОЛЬОВАНИХ З КАРІОЗНИХ ПОРОЖНИН СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ БОРОТЬБОЮ ДЗЮДО

О.Р. Лінніченко[1], А.І. Яремчук[1], О.О. Ізотова[1], Т.А. Чала[1] Ю.В. Коваленко[1], В.М. Ільяно[1], В.В. Морфунцов[2]

[1]Державний заклад «Луганський державний медичний університет», кафедра патофізіології, квартал 50-річчя Оборони Луганська, 1г, м. Луганськ, Україна
[2]Донецький юридичний інститут, кафедри спеціальної фізичної підготовки, вул. Засядька, 13, м. Донецьк, Україна
e-mail: veronica-1970@list.ru

Спроможність умовно-патогенних бактерій ініціювати розвиток інфекції пов'язана з комплексом біологічних ознак, які включають групу властивостей, спрямованих на інактивацію чинників неспецифічного і специфічного антиінфекційного захисту макроорганізму. Виявлено спроможність бактерій руйнувати імуноглобуліни в зв’язку з наявністю антиімуноглобулінової активності (АІА). Водночас, раніше комплексно не вивчали імуносупресивні властивості збудників карієсу у спортсменів. Мета дослідження – визначити видовий склад та АІА бактерій, ізольованих з каріозних порожнин спортсменів-дзюдоїстів.

Під спостереженням находилось 186 борців-юнаків 14-18 років (127 осіб з карієсом та 59 практично здорових осіб). Робота виконувалась у відповідності до біоетичних норм. Встановлення родової приналежності культур та видову ідентифікацію бактерій, виділених з каріозних порожнин, проводили з використанням «Визначника бактерій Берджі». АІА визначали модифікованим методом Манчіні. Отримані результати опрацьовували статистично.

З 292 ізольованих штамів на частку стрептококів прийшлося 116 штамів, з яких 40 склали *Streptococcus mutans*, 37 – *Streptococcus salivarius*, 39 – *Streptococcus oralis*. Рід стафілококів був поданий тільки S. epidermidis (30 штамів). Нерідкими представниками бактерій, які мешкали в каріозних порожнинах, були також *S. mucilaginosus* (10,3 %), *P. niger* (9,9 %), *P. magnus* (5,1 %), *P. gingivalis* (9,2 %), *P. endodontalis* (13 %), а також лактобацили (6,5 %).

Всі штами бактерій були здатні інактивувати імуноглобуліни, при цьому найбільшу АІА реєстрували відносно Ig A, а найменшу – відносно Ig M. Так, діаметр зони преципітації при взаємодії S. mutans з Ig A виявився в 1,6 разу меншим ($p<0,001$), ніж контрольний показник, при взаємодії з Ig M – в 1,31 разу ($p<0,001$), при взаємодії з Ig G – меншим в 1,21 разу ($p<0,01$). Схожу АІА відносно Ig A, Ig M та Ig G виявляли також S. salivarius, S. oralis, S. mucilaginosus та лактобацили. Так, у *S. salivarius* АІА проти Ig A виявилась в 1,53 разу нижчою контролю, проти Ig M та Ig G – нижчою в 1,34 та в 1,2 разу (вірогідності відмінні в усіх випадках). АІА штамів *S. oralis* відносно Ig A мала прояв у зменшенні зони преципітації проти контролю в 1,5 разу, відносно Ig M – в 1,28 разу, відносно Ig G – в 1,17 разу (вірогідності відмінні в усіх випадках). АІА *S. mucilaginosus* та лактобацил була схожою з такою для *S. salivarius*. Найменшу АІА мали *P. endodontalis*: відносно Ig A порівняно з контролем зниження склало 1,21 разу ($p<0,001$). Помірну АІА мали штами *P. niger, P. magnus, P. gingivalis ma S. epidermidis*. Зокрема, діаметр зони преципітації при вивченні анти-Ig A активності *S. epidermidis* виявився меншим контрольного показника в 1,39 разу ($p<0,001$), а також в 1,15 разу більшим аналогічного показника для S. mutans. Схожі результати були отримані для штамів *P. niger, P. magnus ma P. gingivalis*. Дані, отримані нами в результаті даного дослідження, будуть використані для оптимізації лікування стоматологічної патології у спортсменів.

Summary. The work contains the information about the ability of bacteria - etiological agents of caries in adolescents going in for judo wrestling - to inactivate the immunoglobulins of main immunoregulatory classes.

ФІЗІОЛОГІЧНА РЕГЕНЕРАЦІЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПІД ВПЛИВОМ ДОЗОВАНОЇ НОРМОБАРИЧНОЇ ГІПОКСІЇ

У.О. Мазепа

Київський національний університет імені Т.Г.Шевченка
e-mail: mazepa.ulyana@gmail.com

Метою роботи було дослідити толерантність організму щурів різного віку до помірної нормобаричної гіпоксії. Досліди виконано на 32 щурах-самцях лінії Вістар віком 3 і 12 міс. у весняний період. Контрольні щури обох вікових груп перебували за звичайних умов віварію. Дослідних щурів розподілили на 2 групи по 8 тварин у кожній. Вони періодично дихали гіпоксичною газовою сумішшю (10% O_2 в азоті) в режимі 30 хв на добу безперервно протягом 28 діб. Подачу гіпоксичної газової суміші здійснювали від мембранної газорозподільної системи апарату «Борей-М» виробництва НД медико-інженерного центру «НОРТ» НАН України.

Загальний стан щурів оцінювали за показниками маси тіла, що змінювалася в процесі експерименту. Зі змін маси вилочкової залози та надниркових залоз судили про стан напруження організму. Показники стану кісткового мозку тварин контролювали, визначаючи кількість еритроцитів

Встановлено, що приріст маси тіла молодих щурів (3 міс) після сеансу нормобаричної гіпоксії відбувався майже в 4 рази повільніше відносно контрольної групи, а у дорослих (12 міс) зменшився на 13,4%. Тобто, обраний нами режим дозованої нормобаричної гіпоксії обмежує енергетичний метаболізм і можливості реалізації генетичної програми онтогенетичного зростання маси тіла щура.

У проведених дослідженнях маса вилочкової залози у тварин кожної вікової групи залишалася достатньо стабільною. Характер зовнішніх впливів і їх тривалість не викликали статистично вірогідних змін цього показника Це можна розглядати як свідчення фізіологічної стабільності соматичного стану тварин

Маса надниркових залоз молодих і дорослих щурів після впливу гіпоксії протягом 28 діб практично не змінювалась, що свідчить про стійкість організму до такого роду навантаження

Кількість еритроцитів у крові молодих щурів збільшилась на 72% порівняно з контролем ($P<0,05$), що є типовою реакцією для процесу адаптації до умов високогір'я. У дорослих тварин цей показник не змінювався. А от його незмінність у дорослих щурів свідчить про те, що умови зниженого тиску кисню не є достатньо сильним подразником, а системи є стійкими і повністю сформованими.

Summary. The data presented give us reasons to assert that the application of normobaric gas mixtures with moderately decreased partial pressure of oxygen can be one of non-medicamentous means of prevention the initial impairments of bone tissue which emerge because of insufficient physical exercise loadings and mobility restriction which are typical for a modern human. Depending on patient's age this positive effect can vary requiring differential dosed grade of the partial pressure decrease of oxygen in the inhaled gas mixture as well as in duration of its' inspiration.

ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ У КАРДІОМІОЦИ ТРАНСПОЗОН-ІДНУКОВАНИХ ПЛЮРІПОТЕНТНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН МИШІ В СИСТЕМІ IN VITRO

С.В. Малишева, Д.І. Білько

Центр молекулярних і клітинних досліджень Національного унівеситету «Києво-Могилянська академія», вул. Сковороди, 2, 04655, м. Київ, України
e-mail: smalysheva@gmail.com

Трансформація диференційованих клітин в індуковані плюріпотентні клітини (Tarakashi, 2006) стало революційним відкриттям у біології стовбурових клітин, створивши нове перспективне джерело плюріпотентних клітин для регенеративної медицини. На відміну від ембріональних стовбурових клітин (ЕСК), використання іПСК обходить морально-етичні та імунологічні перепони. Різноманітні соматичні клітини репограмують до плюріпотентного стану за допомогою різних способів, серед яких використання транспозонів – надзвичайно ефективний та безпечний спосіб (Muenthaisong, 2012). Одним із найбільш інтенсивних напрямків дослідження – отримання кардіоміоцитів із іПСК (Zhu, 2011) для подальшого використання у регенеративній медицині, тестування лікарських засобів тощо.

У даній роботі досліджували здатність до диференціваюння у кардіоміоцити in vitro різних клонів репрограмованих за допогою системи транспозонів ембріональних фібробластів миші. Клітини дисоціювали за допомогою трипсину та культивували у суспензійній культурі при постійному горизонтальному перемішуванні та у вигляді прикріплених ембріоїдних тілець (ЕТ) у середовищі IMDM із додаванням 20% фетальної телячої сироватки (FBS), 100 мМ ненасичених амнікокислот (NEAA) та 50 мкМ β-меркаптоетанолу. Використовували індукотори диференціювання у кардіоміоцити – аскорбінову кислоту, та аскорбінову кислоту у поєднанні із QS11. Ефективність розраховували із співвідношення кількості ЕТ, що скорочуються, до загальної кількості ЕТ у культурі. У якості контролю використовували зареєстровані лінії ЕСК та іПСК – αPIG44 та AT25, відповідно.

Згідно отриманих даних було показано, що усі досліджувані клони та клітинні лінії здатні формувати у суспензійній культурі співставні за розміром і кількістю ЕТ. При напрямленому диференціванні експериментальні клони продемонстрували різний потенціал до формування структур, що спонтанно скорочувалися.

У суспензійній культурі максимальну ефективність диференціювання спостерігали в усіх досліджуваних лініях на 11-ту добу диференціювання. Вона становила 0,85 %, 2,20 % та 3,30 % у клона 6, 7 та 9, відповідно при індукції аскорбіновою кислотою у поєднанні із QS11. При прикріплені ЕТ, найвищу ефективність диференціювання спостерігали на 15-ту добу, і вона становила 18,33%, 18,33% та 25%, у клоні 6, 7 та 9, віповідно. При використанні QS11 у варіанті із клоном 9 та контрольною клітинною лінією ЕТ не прикріплювалися до культурального пластику.

Таким чином, клони репрограмованих за допомогою системи Sleeping beauty ембріональних фібробластів миші мають здатність до диференціювання в культурі in vitro у кардіоміоцити. Кількість ЕТ, що скорочуються, на порядок вища при прикріпленні ЕТ, ніж у суспензійній культурі, хоча і спостерігається на 4 доби пізніше. Також ефективність різна у різних клонів, і визначаєтся культуральними умовами диференціювання.

Summary. In the current paper several clones of murine embryonic fibroblasts, reprogrammed with Sleeping beauty transposon system, were checked for differentiation towards cardiomyocytes in vitro. It was shown that the clones are able to differentiate towards cardiomyocytes with various efficiency. In general, all the clones perform better differentiation results in plated EBs with the induction by ascorbic acid and QS11.

Висловлюється подяка: науковому керівнику – д.мед.н., проф. Білько Надії Михайлівні, а також: Відділу мобільних генетичних елементів Макс-Дельбрук Центру молекулярної медицини, Берлін (Німеччина); Інституту нейрофізіології університету Кельна (Німеччина).

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ТРЕВОЖНОСТИ

З.В. Мужикова

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Университетская 24, г. Донецк, Украина.
e-mail myzhikovazalina2013@yandex.ua

Вероятность развития депрессий, тревожных состояний выше у людей с высокой генетической тревожностью. Вместе с тем, установлено, что психофизиологическим базисом генетической тревожности является подвижность нервных процессов, сила по возбуждению и торможению. Зависимость тревожности от нейродинамики у людей с различными стадиями ее выраженности изучена недостаточно. В связи с этим, цель исследования заключалась в изучении индивидуально-типологических особенностей личности, влияющих на развитие тревожности.

Для достижения цели исследований у 68 женщин в состоянии спокойного бодрствования определяли показатели сенсорной чувствительности, нейродинамические характеристики и темпераментальные свойства личности, а также структуры связей между этими показателями и тревожностью. Результаты корреляционного анализа показали, что общее число значимых связей у тревожных женщин практически в два раза превышает их количество у антиподов. Уровень этих связей, как правило, выше ($0,51 \leq r \leq 0,62$). В частности, тревожность у этих групп отрицательно коррелирует со скоростью темновой адаптации ($-0,51 \leq r \leq -0,54$), ошибкой отмеривания динамических усилий ($r = -0,30$) и угловых величин ($-0,31 \leq r \leq -0,32$), а положительно – с остротой зрения ($0,61 \leq r \leq 0,62$), абсолютными слуховыми порогами ($0,52 \leq r \leq 0,57$), световой чувствительностью ($0,31 \leq r \leq 0,37$), ошибкой отмеривания временных интервалов ($0,51 \leq r \leq 0,57$) и порогом пространственного разрешения ($r = 0,32$). Зависимости в группах нетревожных женщин носят преимущественно положительный характер, выражены менее значимо ($0,31 \leq r \leq 0,43$) либо вообще отсутствуют. Так, у высокотревожных женщин ниже абсолютные и терминальные слуховые пороги, время переносимости звука на уровне терминальных порогов. Они точнее отмеривают динамические параметры движений, а также быстрее различают первую и вторую строки при пониженной освещенности. Поздние этапы световой адаптации у этой группы женщин замедлены, снижена световая чувствительность ($p \leq 0,05$). Особенностями организации нейродинамической сферы у тревожных женщин, являются высокая подвижность возбуждения, сдвиг баланса в сторону торможения и снижение фоновой активированности. Это приводит у них к замедлению простых сенсомоторных реакций, увеличению дифференциального тактильного порога, снижению проприоцептивной чувствительности, снижению световой чувствительности, замедлению поздних этапов световой и снижению эффективности темновой адаптации. С другой стороны, характерными для них являются повышенная общемозговая лабильность и высокая интенсивность возбуждения. Результатом такого сочетания свойств нервной системы является снижение выносливости нервной системы, а для сенсорных систем – ускорение начальных этапов световой адаптации и повышение слуховой чувствительности.

Summary.To study the individual and typological features of the person influencing the development of anxiety in determining values of sensory sensitivity, neurodynamic temperamentalnye characteristics and personality traits in young zhenschin. Rezultaty correlation analysis showed that the total number of significant relationships in anxious women is almost twice the number in antipodov. Skorost generation of excitation in the nerve centers is higher in anxiety. The result of this combination of properties of the nervous system is to reduce the endurance of the nervous system, and for sensor systems - acceleration of the initial stages of light adaptation and improvement of auditory sensitivity.

Научный руководитель: Кочура Дарья Анатольевна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры физиологии человека и животных ДонНУ.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ШИШКОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ ПРИ ГОСТРОМУ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОМУ СТРЕСІ

В.В. Пшиченко

Миколаївський національний університет ім.. В.О. Сухомлинського, кафедра біології людини та тварин, вул. Нікольська 24, м. Миколаїв, 54030, Україна
e-mail:Vikylhihek@mail.ru

Загальновідомо, що важлива роль у забезпеченні процесів адаптації організму до дії стресових факторів належить шишкоподібній залозі (Арушанян., 2005, Бондаренко, 2003). Підтвердженням цьому є морфофункціональні зміни, що відбуваються в клітинах шишкоподібної залози, внаслідок посиленої секреції гормону мелатоніну (Бондаренко, 2003). Однак, робіт присвячених вивченню морфологічних особливостей шишкоподібної залози при гострому стресі обмаль у порівнянні з публікаціями результатів досліджень гормону - мелатоніну і його антистресових можливостей.

Експериментальні дослідження були проведені на 24 статевозрілих самцях щурів лінії Вістар. Тваринам моделювали гострий іммобілізаційний стрес шляхом утримування впродовж 5 годин у пластикових клітинах - пеналах. Після виготовлення серійних гістологічних препаратів та їх фарбування з парафінових блоків за загальноприйнятою методикою (Меркулов, 1961) їх піддавали мікроскопічному дослідженню.

За результатами мікроскопічного дослідження встановлена наявність часточок в шишкоподібній залозі. Виявлені часточки на зрізах мають переважно округлу форму. У кожній часточці містяться пінеалоцити. В одних часточках переважають світлоядерні пінеалоцити, в інших превалюють пінеалоцити з інтенсивним забарвленням ядер. Виявлено, що в більшості випадків між пінеалоцитами і капсулою часточки є різний за розмірами порожній простір. Лише в окремих часточках відзначається щільне прилягання стінки капсули до цитолеми паренхіматозних клітин.

Відмічено, що на гістологічних препаратах переважають світлі пінеалоцити. Темні пінеалоцити виявлені у вигляді поодиноких екземплярів, що займають переважно периферичні зони шишкоподібної залози. Світлі пінеалоцити являють собою великі клітини. В цитоплазмі цих клітин основний обсяг займає ядро. Цитоплазма представлена вузьким обідком між цито- і каріолемою. Цитоплазма прозора, практично безструктурна, за винятком окремих випадків, коли в ній можна бачити невелику кількість основної речовини. Ядра світлих пінеалоцитів на зрізах мають переважно округлу форму. Встановлено, що для ядер світлих пінеалоцитів характерна неоднакова ступінь базофільності, що залежить від кількості в каріоплазмі базофільної речовини. Ядерця світлих пінеалоцитів мають округлу форму і займають переважно центральне положення в каріоплазмі. Іноді зустрічаються ядра, які не містять ядерець, що вірогідно свідчить про функціональне виснаження клітин, внаслідок їх підвищеної функціональної активності.

Темні пінеалоцити значно менших розмірів, у порівнянні зі світлими клітинами. Мають вузьку, світлу цитоплазму. Ядра цих клітин відрізняються дуже темною каріоплазмою. Каріоплазма заповнена щільною безструктурною масою конденсованого хроматину. Завдяки цьому ядерця в таких клітинах практично не визначаються. Лише в деяких випадках виявлено зменшення кількості хроматину, що дає можливість бачити контури ядерець. Даний факт можна пояснити незначною секреторною активністю темних клітин.

Дані морфологічні зміни вірогідно свідчать про підвищення функціональної активності шишкоподібної залози і адаптацію до дії стресового фактора.

Summary. The research conducted for the study of the structural elements of the pineal gland of rats that were under acute immobilization stress. Set increase of the total amount of light cells, indicating increased functional activity of the pineal gland. These morphological changes can be attributed to a manifestation of reaction to acute immobilization stress.

ОСОБЛИВОСТІ МОЗКОВОЇ ОБРОБКИ ВЕРБАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ МОНОКУЛЯРНОМУ ПЕРЕГЛЯДІ

М. Рассомагіна, В. Кравченко

Київський Національний Університет ім. Т.Г. Шевченко, ННЦ «Інститут біології», кафедра фізіології людини і тварин, просп. Академіка Глушкова, 2, корп. 12, м. Київ, Україна
e-mail: masha_r26@ukr.net

Механізми обробки інформації, що містить емоційно-значущі для людини компоненти є одним з важливих питань сучасної психофізіології, оскільки стимули такого роду вимагають "пріоритет" при розподілі ресурсів уваги, малодослідженою є роль домінантного та недомінантного зорових каналів у сприйнятті вербальних сигналів з емоційним контекстом.

Метою роботи було проаналізувати, чи відрізняється мозкова обробка вербальних стимулів у осіб з правим та лівим ведучим оком, зокрема порівняти патерни електричної активності мозку при перегляді слів різного змісту за умови їх монокулярного сприйняття. Для дослідження, в якому взяло участь 90 студентів віком 18-22 років обох статей, використовували комп'ютерний варіант «емоційного Струп-тесту». Завданням обстежуваних було натискати певні клавіші правою та лівою рукою залежно від кольору написання слова. Обстежуваних було поділено на 2 групи: лівші з ведучим лівим оком та правші з ведучим правим, в кожну з яких входило по 3 підгрупи. Підгрупа 1 обох груп (n = 15) виконувала завдання, використовуючи лише ліве око, підгрупа 2 (n = 15) переглядала стимули правим оком, та контрольні підгрупи (n = 15) виконували завдання при бінокулярному перегляді. Обстежувані у трьох групах виконували спочатку перше завдання, що складалось із суміші емоційно забарвлених (порно, зрада, труна) та нейтральних слів (чашка, жакет), друге завдання було аналогічне, лише складалось із «псевдослів» - набору літер, що нагадували слова, проте були позбавлені сенсу (кагаот, никуод). В ході експерименту реєстрували ЕЕГ у 16 симетричних точках поверхні голови, надалі порівнювали спектральну потужність (СП) в тета, альфа та бета-діапазонах під час виконання тесту відносно стану спокою.

Показано, що у правооких обстежуваних патерни ЕЕГ при виконанні тесту з псевдословами суттєво відрізняються від таких показників підчас виконання тесту з справжніми словами: при перегляді не ведучим лівим оком відбувався ріст СП альфа ритму в задній лівій латеральній зоні та високочастотного бета-ритму в Fp2, та зменшення СП тета-ритму в Fp1, що може свідчити на користь зменшення когнітивного навантаження. Натомість перегляд слів ведучим правим оком не супроводжувався значущими змінами ЕЕГ ритмів. При бінокулярному виконанні завдання спостерігається зниження СП тета-ритму в окремих зонах. Монокулярне виконання тесту обстежуваними з ведучим лівим оком також не супроводжувалося змінами СП. При перегляді не ведучим правим оком спостерігали ріст СП альфа-діапазону в потиличних зонах, а також в правій центральній та тім'яній частинах скальпу. При бінокулярному перегляді спостерігали зональне зменшення СП бета-високочастотного діапазону, та точкове збільшення СП альфа-ритму. Отримані дані вказують на відмінності обробки інформації, що подається домінантним чи недомінантним зоровим каналом.

Summary. This research is dedicated to analyze the brain activity in participants with right and left leading eye during monocular perception emotional and neutral verbal stimuli, in situations where the semantic meaning of the word is beyond the scope of volitional attention, using computer techniques of "emotional Stroop-test ". Tasks with meaningless word are performed with less brain activation than with real words. Obtained data indicate the specificity of emotional information processing that depends on perception through leading and non leading visual channel.

Науковий керівник Доцент кафедри фізіології людини і тварин, ННЦ "Інститут біології" Київського Національного університету імені Тараса Шевченка канд.біол.наук, Кравченко Вікторія Іванівна

НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИЙ БАЗИС АГРЕССИВНОСТИ У МОЛОДЫХ ЖЕНЩИН

Н.М. Рогозина

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Университетская 24, г. Донецк, Украина.
e-mail: NatkaRogozina@rambler.ru

Актуальность данного исследования состоит в том, что в нем рассматривается базис агрессивности, которая является маркером дезадаптации. Обычно базис агрессивности изучают независимо от выраженности этого явления, при этом не всегда учитывают пол испытуемых. Однако, для более полного рассмотрения агрессивности необходимо её комплексное изучение.

В связи с этим, целью данного исследования было выявление особенностей частных и общих свойств нервной системы у молодых женщин с разной выраженностью агрессивности и установление связи между данными показателями.

Определение нейродинамического статуса у изучаемых групп женщин осуществляли посредством установления связей между показателями частных и общих свойств нервной системы и показателями агрессивности с последующим сравнительным анализом показателей нейродинамики у полярных групп. В результате такого методологического подхода между группами были установлены существенные различия по показателям нейродинамики и связи этих показателей с показателем агрессивности.

Согласно литературным данным, генетическая агрессивность связана с частными и общими свойствами нервной системы. Эти зависимости были установлены и в результате собственных исследований. Так, уровень связей показателей общих и частных свойств нервной системы с агрессивностью неодинаков: больший ($0,56 \leq r \leq 0,75$) у агрессивных женщин и меньший ($0,33 \leq r \leq 0,51$) – у неагрессивных. В среднем эта разница составляет 47,8%. Однако эти связи отражают лишь статистические зависимости, но не вскрывают их физиологическую природу.

В связи с этим, анализу подвергали абсолютные значения показателей нейродинамики, связанных с уровнем агрессивности.Судя по показателям подвижности нервных процессов, критической частоте слияния световых мельканий и различным модификациям теппинга, у агрессивных женщин ниже фоновая активность и подвижность возбуждения, и выше – подвижность торможения, общемозговая лабильность и скорость генерации возбуждения. Их нервная система характеризуется пониженной выносливостью. Латентные периоды простых сенсомоторных реакций у них меньше, тогда как скорость зрительно-моторной реакции различения одного из двух стимулов снижена. Судя по величине внешнего баланса нервных процессов, их отличает от неагрессивных личностей доминирование процессов возбуждения.

Очевидно, эти общие и частные свойства нервной системы являются нейродинамическим базисом агрессивности как генетически детерминированной черты личности.

Summary. The purpose of this study was to determine the characteristics of private and public properties of the nervous system in young women with different expressions of aggression and the relation between these indicators. Judging by the performance of the mobility of nervous processes, critical fusion frequency light flashes and tapping various modifications, the aggressive women is lower background activity and mobility of excitement, and more - the mobility of inhibition of brain lability, and the generation rate of excitation. Their nervous system is characterized by low stamina. Obviously, these general and specific properties of the nervous system are the neural basis of aggression as a genetically determined personality traits.

Научный руководитель: Кочура Д.А., к.б.н., ассистент кафедры человека и животных ДонНУ.

МОДИФИКАЦИИ ТРЕВОЖНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ФОНЕ ОДНОКРАТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА

А.Н. Скоропадская

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: gljukkk@ukr.net, gal_alex_frolova@mail.ru

Влияние резких колебаний температур до сих пор является актуальной проблемой экспериментальной медицины и физиологии. Изучаются различные аспекты гипо- и гипертермических воздействия. Однако в литературе практически не встречаются данные о влиянии подобных воздействий на психоэмоциональные показатели животных. Целью представленной работы явилось выяснение модификаций тревожного поведения в ответ на однократный гипертермический стресс (43°С, 30 минут). Эксперимент был выполнен на 40 половозрелых крысах-самцах массой 190±10 г., содержащихся в виварии в стандартных условиях. Уровень тревожности (УТ) определяли с помощью стандартной методики приподнятого крестообразного лабиринта (ПКЛ). Для оценки достоверности различий между результатами использовался U-критерий Манна-Уитни.

В результате контрольного тестирования, исследуемая популяция была разделена на подгруппы с разным уровнем тревожности следующим образом: больше половины животных выявили средний УТ, подгруппы с крайними показателями данной психоэмоциональной характеристики составили в 1/4-1/3 от исходной группы. Установлено, что однократная экспозиция высокой температуры значительно модифицировала поведение животных в рамках выделенных подгрупп: отмечен рост тревожности во всех трех подгруппах – у низкотревожных крыс этот показатель возрос на 97,7±8,22% ($p<0,01$), у средне- и высокотревожных – на 66,2±9,41 ($p<0,01$) и 92,8±11,04% ($p<0,05$) соответственно. Во-вторых, выявлено также значительное снижение количества повторных выходов и вертикальных стоек у всех исследованных крыс. Причем степень этого снижения зависела от исходного УТ животных: чем ниже уровне тревожности, тем большим было снижение показателя.

Таким образом, проведенный анализ модификаций тревожного поведения позволяет сделать вывод о том, что данная модель стресса существенно изменяет профиль тревожного поведения, однако характер таких изменений зависит от исходного уровня тревожности животного.

Summary. Investigated the effects of a single exposure to hyperthermic stress modification of anxious behavior of white rats. Found that the effects of stress resulted in increased levels of anxiety in animals according to its original level.

ПРОЛІФЕРАТИВНА АКТИВНІСТЬ ГЕМОПОЕТИЧНИХ КЛІТИН ПОПЕРЕДНИКІВ З ОНТОГЕНЕТИЧНО РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ МЕТОДОМ CAFC

Х.І. Сорочинська

Національний університет «Києво-Могилянська академія», вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04655
e-mail: khrystyna.s91@gmail.com

Одним із методів лікування онкогематологічних захворювань є використання кісткового мозку, який здатний відтворити гемопоез. Проте у 75 випадків із 100 трансплантація пов'язана із серйозною проблемою сумісності донора і реципієнта. Підбір донора є складним процесом і, на жаль, не завжди виявляється успішним. У зв'язку з цим виникає потреба в пошуку альтернативних джерел гемопоетичних стовбурових клітин (ГСК), які зможуть забезпечити терапевтичний ефект при трансплантації. При цьому надзвичайно важливою є оцінка функціональної активності клітин, здатних відновлювати кровотворення, з онтогенетично різних джерел. Доцільно було розробити систему оцінки проліферативної активності та біологічної придатності стовбурових клітин до трансплантації. Тому метою даної роботи було визначення оптимального джерела стовбурових клітин для відновлення гемопоезу при трансплантації.

Для виконання роботи використовували зразки кісткового мозку,- п'ятьох осіб, отриманого при резекції ребра; кордову кров п'ятьох новонароджених, отриманих – при пологах, і п'ять зразків фетальної печінки. Після отримання клітинної суспензії зі зразка її культивували за методом CAFC, який полягає в культивуванні отриманих ГСК на стромальному шарі зі клітин лінії AFT024 (отримана в лабораторії І.Лемішки і К. Мур.). Культивування проводилось протягом 6 тижнів. Кожний тиждень колонії які утворились під час культивування піддавали кількісному обліку у розрахунку на 100 тис. експлантованих клітин. За колонію приймали клони, які складались з 10 і більше клітин. Типовий клітинний агрегат – гранулоцитарно-макрофагальна колонія, яка знаходиться у просторі між стромальним шаром клітин і пластиковим дном.

При культивуванні клітин методом CAFC найбільша проліферативна активність спостерігалася у гемопоетичних клітин-попередників кордової крові і становила 391,2 ± 19 колоній на 100 тис. експлантованих клітин Різниця статистично достовірна ($p<0,05$). Це пояснюється тим, що у кордовій крові значно більше ранніх клітин-попередників, тому кількість колоній значно вища у порівнянні з кістковим мозком і фетальною печінкою. Відомо, що фетальна печінка має найвищу колонієутворюючу здатність серед досліджуваних джерел ГСК. Отримані нами результати показали, що суспензклітинфетальна печінка має найнижчу проліферативну активність – це можна пояснити тим, що для неї характерний еритроїдний гемопоез, і тому при культивуванні утворювалась не значна кількість гарнулоцитарно-макрофагальних колоній.

Морфологічний аналіз отриманих нами колоній, проводився як диференційований облік клітин. При цьому було показано, що в кордовій крові серед клітин переважали ранні проліферуючі і дозріваючі гранулоцити, а в кістковому мозку - більш пізні гранулоцити.

У результаті досліджень було встановлено, що метод CAFC дає змогу оцінити примітивні клітини-попередники у порівнянні з іншими методами культивування. Найбільшу проліферативну активність у культурі in vitro серед досліджуваних джерел виявлено для кордової крові, тому її можна вважати оптимальним джерелом стовбурових клітин, які в перспективі можуть використовуватись як трансплантат.

Summary. The purpose of this work was to assess the functional activity of progenitor stem cells from different ontogenetic sources in the in vitro cell culture. In the experiment we used three ontogenetic sources: bone marrow, cord blood and fetal liver; each of them was cultivated by CAFC method. As a result of the research we have found that CAFC method allowed us to assess the more primitive progenitor stem cells than other methods of cultivating. The highest level of functional activity in our research was shown by cord blood, what make it one of the main sources of stem cells for transplantation.

Науковий керівник проф., д. мед. н. Білько Н.М.

ОСОБЛИВОСТІ НЕЙРОДИНАМІКИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС СПРИЙНЯТТЯ ОЛФАКТОРНОГО ЧИННИКА ІЗОАМІЛАЦЕТАТУ

Ю.С. Сосєдка [1], С.В. Тукаєв[2], С.А. Крижановський [2], І.Г. Зима [2]

[1]Київській національний університет імені Тараса Шевченка, науково навчальній центр «Інститут біології», кафедра фізіології людини і тварин
[2] НДІ фізіології академіка Петра Богача відділ фізіології мозку та психофізіології, ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка
e-mail: juliasosedka@gmail.com

Вивчення мозкових механізмів дії виключно олфактивних подразників у людини залишається актуальною проблемою сучасної нейрофізіології у зв'язку з тим, що більшість дистантних хімічних подразників діють як на тригемінальну, так і на олфактивну рецепторні системи нюхового аналізатора. Виходячи з цього, метою нашого дослідження було вивчення нейродинаміки головного мозку людини під час пасивного сприйняття такого виключно олфактивного чинника як ізоамілацетат так и в стані спокою при відсутності релевантної сенсорної стимуляції. В експерименті приймали участь 30 добровольців обох статей, студенти, віком від 18 до 23 років, які не мають психічних, або фізичних захворювань. Запис ЕЕГ тривав 20 хвилин у стані спокою, перші три хвилини були записані у якості фону. Учасники експерименту були проінформовані про те що треба звести до мінімуму рухи очима, але особливо на це не відволікатися. Стан пролонгованого спокою напряму зв`язаний з розумовою діяльністю, а саме з мріями, думками тому ми використовували спеціальну техніку психічної абстракції від зовнішніх стимулів, і також звуконепроникну затемнену камеру. Нами була оцінена спектральна потужність від 0,2 до 35 Гц, та використан тест Манна-Уитні і критерій Вілкоксона для порівняння незалежних sta залежних виборок. В стані спокою при відсутності олфактивної стимуляції ми спостерігали загальне зниження спектральної потужності в усіх під діапазонах протягом перших хвилин запису. На другій хвилині спостерігалось локальне збільшення спектральної потужності в тета-2, альфа-1 і бета-1 піддіапазонах. Окрім того ми спостерігали зниження спектральної потужності в тета-2, альфа-1 і локально в лівій півкулі по альфа-2 і бета під діапазонах на шостій хвилині запису. Протягом першої хвилини олфактивної стимуляції спостерігалось загальне зниження спектральної потужності (крім передньої фронтальної зони) в тета, альфа-1, альфа-2 і бета-1 піддіапазонах. На другій хвилині відбулося локальне збільшення тета-1, тета-2 (права півкуля) та альфа-1(задня зона) піддівпазонів. Таким чином наші результати показують, що нюхові стимули значно змінили топографічну реорганізацію активності мозку, яка впливає в основному на фронтальні зони. Також ми вважаємо, що це має велике значення для розуміння механізмів стану пролонгованого спокою.

Summary. The spectral power (SP) of all frequencies from 0.2 to 35 Hz was estimated. The Mann-Witney criterion and Wilcoxon test were carried out to compare independent and dependent samples. Investigating the awake state without olfaction, we observed generalized decrease in SP of all subbands during the first minute of recording. During the second minute we observed local increase of SP in theta2, alpha1 and beta1-subbands. We also observed decrease SP in theta2-, alpha1, and locally in left hemisphere in alpha2 and beta-subbands during the 6th minute of recording. During the first minute of olfactory stimulation we observed generalized decrease in SP (excluding anterior frontal zones) in theta,alpha1,alpha2 and beta1-subbands. During the next minute there was increase in theta1 (locally), theta2 (right hemisphere) and alpha1-subbands (posterior zones).

ОЦЕНКА СОХРАНЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ВЫСОКИМ КОНЦЕНТРАЦИЯМ ИОНОВ МЕДИ ПОСЛЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ МАЛЫМИ ДОЗАМИ.

А.Д. Суворова, Н.И. Кургузова, Я.С. Абдуллаев, Т.В. Криворучко

НИИ биологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, отдел молекулярной биологии, ул. Балакирева, 45, Харьков, Украина.
e-mail: felyx-rufus@mail.ru; suvorova-kh@ya.ru.

Целью данной работы являлась оценка сохранения индуцированной устойчивости у молодых (4.5 мес., 40 особей) и старых (21.5 мес., 40 особей) животных к действию высокой концентрации сернокислой меди (летальной), приобретенной после введения животным малых (адаптационных – 33% от LD_{100}) доз.

Экспериментальные крысы каждого возраста были разбиты на 4 группы по 10 особей в каждой. 4я группа – молодые и старые животные, которые получили адаптационные дозы сернокислой меди по указанной далее схеме за 45 дней до введения им летальной дозы сернокислой меди. 3я группа – животные обоих возрастов, получившие малые дозы за 30 дней до введения высокой концентрации меди. 2я группа – молодые и старые животные, получившие медь по схеме за 15 дней до введения летальной дозы и 1я группа – животные, которым ввели летальную дозу меди через 1 сутки после трехкратного введения малых доз сернокислой меди. Контролем выступали животные, не получавшие предварительно малых доз сернокислой меди.

Контрольные животные, как молодые (4 мес., 5 особей), так и старые (20.5 мес., 5 особей), погибали в течение двух - шести часов после введения летальной дозы сернокислой меди (0,57 мг на 1 г печени).

Выживаемость после введения летальной дозы оценивали спустя сутки и по прошествии двух недель. Для молодых животных 4ой группы выживаемость спустя сутки составила 20 %, животных 3й группы – 88 %, 2й – 57 % и 1й – 100%. Спустя две недели выживаемость составила 10 %, 50 %, 14 % и 80 % соответственно.

Старые животные спустя сутки все были живы, вне зависимости от сроков предварительной адаптации. Однако, после двух недель выживаемость старых животных 4й группы была 50 %, 3й – 80 %, 2й – 70 % и 1й – 80 %.

Таким образом, как для молодых, так и для старых животных приобретенная вследствие введения малых доз устойчивость к высоким концентрациям ионов меди имела нелинейную временную зависимость, пики приходились на первые и 30е сутки после предварительной адаптации.

Summary: this study is aimed to establish whether heavy-metal resistance mechanism such as copper ions from a solution of copper (II) sulphate resistance of old and young rats is implemented differently and if the strength of the effect of resistance after adaptive injections (33% of the LD_{100}) varies in time. Our study shows that young rats are less resistant to copper ions from a solution of copper(II) sulphate than old ones even after adaptation. Among them the biggest survival in 2 weeks after lethal dose injection showed the group that had their adaptive injections 30 days (50%) and 1 day (80%) before lethal. Old rats also showed best survival if they had been adaptively injected 30 days (80%) and 1 day (80%) before getting lethal dose, but their survival was also high if they had been injected 45 (50%) and 15 (70%) days before having lethal injection. Young rats showed 10% survival after 45 days delay and 14% after 15 days delay after adaptive injections.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА И СОПРЯЖЕННЫХ ЛАТЕРАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЕРБАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

М.С. Татаренко

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, ОНЦ «Институт биологии», кафедра физиологии человека и животных, просп. Академика Глушкова, 2, г. Киев, 03022, Украина
e-mail: hilton_sumy@mail.ru

В середине прошлого столетия интерес вызвала проблема направления движения глаз индивида в ответ на поставленный вопрос. Такое направление движения глаз было названо сопряженным латеральным движением глаз (Bakan,1969). Направление взгляда индивида может быть связано с типом задания, его сложностью, а также со вниманием и сосредоточенностью (Deijen et al.,1986). Есть основания утверждать о тесном взаимодействии речевых функций и функции движения глаз на уровне мозговой организации, опираясь на то, что вербальная функция, как и движения глаз, не имеет столь четкой локализации в коре головного мозга, как считалось ранее (Lynch,2010). Метод регистрации движения глаз (ЛДГ-метод) сегодня используется для изучения функциональной асимметрии мозга, некоторых психических и эмоциональных процессов, поведения, восприятия языка и т.д. В исследовании приняли участие студенты университета (n=52). В работе был рассчитан коэффициент функциональной асимметрии мозга (КА), также, с помощью видеокамеры регистрировали латеральные движения глаз при прослушивании индивидами текста на иностранном языке и при его пересказе на родном языке. Коэффициент асимметрии оценивался как высокий КА>50 и средний КА<50. Опираясь на полученные результаты, можно сделать вывод о том, что существует разница в направлении движения глаз у обследуемых с разным коэффициентом асимметрии ($p<0.05$). Выявлена разница в направлении движения глаз при использовании иностранного языка ($p<0.01$). Напротив, при использовании родного языка, разницы в движении глаз не выявлено. Такой феномен может быть связан с автоматизацией родной речи, образованием ее динамического стереотипа. Известно, что автоматическое выполнение различных действий приводит к снижению активационного уровня мозга. Напротив, при выполнении сложных, нестереотипных задач, общая активация мозга возрастает, что отражается на характере активации полушарий мозга и связанных с этим процессом направлений движения глаз.

Summary. The character of direction of conjugate lateral eye movements has been investigated which had been examined during verbal tasks fulfillment. The character of interconnection of conjugate lateral eye movements with functional brain asymmetry has been analyzed. It has been established that there is a difference between the direction of eye movements when fulfilling tasks in listening a text in foreign language and when retelling it in a native language.

СВОБОДНЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ И ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛЫ КАК ФАКТОР РИСКА ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ СТАРЫХ КРЫС

О.А. Тимофийчук

НДИ биологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: olga.timofijchuk@gmail.com

В местах «неправильного» депонирования СЖК, в частности, в скелетных мышцах накапливаются интермедиаты метаболизма жиров, такие как: церамиды, диацилглицерол (ДАГ) и триацилглицериды, что приводит к нарушению сигналинга инсулина и, тем самым, транспорта глюкозы. Образовавшиеся при избытке СЖК в скелетных мышцах ДАГ нарушают путь передачи инсулинового сигнала за счет фосфорилирования на уровне инсулинового рецептора и IRS-1. Высокие уровни ДАГ в мышечной ткани связаны с активацией ПКС и с понижением фосфорилирования фосфатидилинозитол-3-киназы, которая является одним из ключевых звеньев в реализации эффектов инсулина, в частности поглощения глюкозы мышечной тканью. Поскольку на сегодняшний день ассоциированные с возрастом изменения поглощения глюкозы и обмена СЖК, происходящие в процессе старения, изучены недостаточно, целью работы стало изучение возрастных особенностей содержания СЖК и ДАГ, а также инсулин-индуцированного поглощения глюкозы в мышечной ткани крыс в возрастном аспекте.

Исследования проводили на длинном разгибателе пальцев (ДРП) самцов крыс линии Wistar 3- и 24-х месяцев. Ткань ДРП инкубировали в Кребс/бикарбонатном буфере. Далее определяли индуцированное инсулином поглощение [^{3}H]-D-глюкозы, для чего ДРП прединкубировали с 100 мМ инсулином или 0,9 % NaCl (в качестве контроля к инсулину). Радиоактивность меченной [^{3}H]-D-глюкозы определяли в сцинтилляторе ЖС-8. Экстракцию липидов проводили методом Bligh, Dyer. Разделение липидов проводили методом тонкослойной хроматографии (пластины Sorbfil) в системах растворителей.

В результате определения содержания липидов было показано, что в старости у крыс в ДРП наблюдается достоверное повышение уровня СЖК на 48 %, в сравнении с крысами 3-месячного возраста. Известно, что СЖК являются предшественниками ДАГ, уровень которых, как было показано в работе, возрастает в ДРП старых крыс на 93 %, в сравнении с молодыми животными. ДАГ также приводит к активации ПКС, обуславливая, тем самым, нарушения в сигналинге инсулина. Кроме того, ДАГ может активировать сфингомиелиназы и провоцировать образование церамида, который является индуктором липоапоптоза, и может провоцировать развитие инсулинорезистентности (через ингибирование фосфорилирования в системе Akt/ПКВ). Так нами было установлено, что у 3-месячных крыс под действием инсулина происходит активация поглощения [^{3}H]-глюкозы в ДРП на 113%, в сравнении с контролем. В то же время было показано, что при инкубации ДРП 24-месячных крыс с инсулином поглощение глюкозы резко снижается, в сравнении с молодыми животными. Таким образом, в процессе старения происходит снижение стимулированного гормоном поглощения глюкозы мышечной тканью, что свидетельствует о развитии резистентности ткани-мишени к инсулину.

Таким образом, в настоящей работе установлено, что в ДРП животных в процессе старения наблюдается развитие резистентности к действию инсулина на процесс поглощения глюкозы. Обнаруженные возрастные нарушения регуляции инсулином процесса поглощения глюкозы могут быть связаны с накоплением СЖК и ДАГ в мышечной ткани. Можно предположить, что уровень данных липидов является критическим в нарушении реализации метаболических путей гормона в тканях-мишенях.

Summary: The FFA and diacylglycerol accumulation is one of the probable reasons of skeletal muscle IR development. It has been shown that FFA and DAG levels were significantly increased in EDL of old rats. Also it has been determined that insulin-induced glucose uptake in EDL of old rats was decreased in comparison with 3-month-old animals. These data indicate that skeletal muscle IR, an important risk factor for type 2 diabetes and obesity, is developed with age.

ВЛИЯНИЕ ГЛИЦЕРИНА НА ГИПЕРТОНИЧЕСКИЙ СТРЕСС ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

Ю. В. Фенько

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: julcik90@ukr.net

Гипертонический стресс эритроцитов человека представляет собой явление повреждения клеток, перенесенных в гипертоническую среду при постоянных положительных значениях температур. Гипертонический стресс является моделью, с помощью которой можно исследовать действие одного из основных факторов повреждения клеток при замораживании, а именно влияние высококонцентрированных солевых растворов, образующихся в результате кристаллизации воды. Для защиты биологических объектов в процессе замораживания и хранения используются криопротекторы. Для криоконсервирования биологического материала достаточно часто применяют проникающий криопротектор глицерин. Защитное действие глицерина обусловлено, главным образом, его способностью предотвращать концентрирование внутриклеточной среды при температуре ниже точки замерзания, тем самым препятствуя образованию внутриклеточного льда.

Целью исследования было изучить влияние разных концентраций глицерина в гипертоничекой среде на скорость и уровень гипертонического гемолиза (в 4.0 М NaCl) эритроцитов человека.

Эритроциты получали из донорской крови человека, заготовленной на консерванте «Глюгицир». Отмытые клетки, предварительно проинкубированные в физиологическом растворе, содержащем разные концентрации глицерина (0,1 – 1.0 М, 2-10 мин) подвергали действию гипертонического стресса путем переноса в 4,0 М NaCl. Регистрацию динамики гипертонического гемолиза эритроцитов проводили на установке для измерения светорассеяния клеточных суспензий. Уровень гемолиза эритроцитов как функцию времени определяли путем регистрации изменения о времени оптической плотности суспензии эритроцитов (длина волны 720 нм). Скорость гемолиза рассчитывали как изменения оптической плотности за единицу времени путем изменения tgугла наклона гемолитической кривой.

Было показано, что предварительная инкубация эритроцитов человека в растворах глицерина с концентрациями 0,1 – 1.0 М снижает уровень и скорость гипертонического гемолиза (в 4, 0 М NaCl) этих клеток, причем максимальный уровень снижения гемолитического повреждения наблюдается при концентрации глицерина в 0,4 М и значительно не изменяется при дальнейшем увеличении концентрации криопротектора.

Следует отметить, что уровень и скорость гипертонического гемолиза эритроцитов человека зависят от времени предварительной инкубации в растворах глицерина. При использовании глицерина в концентрациях 0,3 М уровень гемолиза эритроцитов постепенно снижается во временном диапазоне от 1 до 6 мин., а в случаи использования глицерина в концентрации 1,0 М – наблюдается резкое снижения этого показателя в интервале от 1 до 2

мин. Дальнейшее увеличение продолжительности инкубации не приводит к значительному снижению гемолиза клеток.

Таким образом, степень насыщения клеток криопротектором зависит от концентрации глицерина в средах предварительной инкубации. При невысокой концентрации глицерина (0,3 М) требуется больше времени для насыщения клеток глицерином и проявления его максимального защитного эффекта. При одной и той же продолжительности инкубации клеток эффективность глицерина выше при использовании его в высокой концентрации, что может быть связано с более быстрым насыщением эритроцитов криопротектором.

Summary. The effectof penetratingcryoprotectantglycerol onhuman erythrocytedamagein hypertonicstresswas examined.Maximum reduction inhemolysisof red blood cellswas observedafter incubationwith0.4 Mglycerol inthe range from 1to 6 minutes. Increasing both the concentration ofcryoprotectantand incubation timedid not cause to a further decreaseof hemolysis.

Выношу благодарность доц., к.б.н., каф.физиологичеловека и животных Кобе Л. В.

ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО ЕКСТРАКТУ ФУДЖУ У ЩУРІВ З ПЕРЕЩЕПЛЕНОЮ КАРЦИНОМОЮ ГЕРЕНА В ЕКСПРИМЕНТІ

Фуджу Халід Ісса Мохаммед

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Використання фітопрепаратів в онкології представляє досить поширений інтерес. На сьогодні у сучасної медицині усе ширше використовуються підходи фітотерапії, а також нутриціології і дієтології для профілактики розвитку новоутворень та як терапія супроводу у комплексних схемах їх лікування при проведенні стандартних курсів хемо- та променевої терапії. Тому ведеться широкий пошук фітопрепаратів та засобів рослинного походження, які здатні робити позитивну дію, знижувати токсичну дію стандартних цитостатиків та краще переносити курси хемотерапії, мати імуномодулючий ефект та підвищувати неспецифічну резистентність організму. З цього погляду в експерименті визначали ефективність плодово-ягідного екстракту Фуджу на моделі пухлинного росту в щурів з перещепленою карциномою Герена. Досліджуваний екстракт Фуджу представляє собою оригінальний комбінований рослинний препарат, якій містить органічні кислоти, вітаміни В1, В2, В6, С, Р, РР, збагачений залізом, фосфором, кальцієм, вітамінами А і групи В. Експерименти проводили на білих безпородних щурах-самках 3-х місячного віку з масою тіла 180 – 200 г. Використовували різні режимі профілактичного та профілактично-лікувального вживання досліджуваного екстракту, якій уводили піддослідним тваринам у кількості 1,0 мл внутрішньо шлункове за допомогою спеціального зонда. Експериментальне оцінку ефективності проводили за показниками гальмування росту пухлини (ГРП, %) та збільшення тривалості життя (ЗТЖ, %) піддослідних тварин порівняно з групою тварин з контрольною патологією. За результатами встановлено, що зниження темпів росту пухлини під впливом біологічно активних компонентів досліджуваного екстракту було помітно вираженим у період з 9 до 21 доби спостережень та визначалося максимальним на 17 добу, коли відсоток гальмування росту пухлини (ГРП, %) досягав 31,6 % . Показник СТЖ в дослідних тварин достовірно збільшувався в 1,23 разу (р=0,020) порівняно з контролем й складав відповідно у контрольної групі 33,67 ± 2,15 доби та у дослідної групі – 41,27 ± 2,02 доби. Коефіцієнт збільшення тривалості життя (ЗТЖ, %) в тварин дослідної групи складав 22,5 %. Таким чином, незалежно від того, що біологічно активні компоненти досліджуваного екстракту не робили прямого протипухлинного ефекту та не запобігали розвитку пухлини в

експериментальних тварин, разом з тим їх позитивний вплив визначався у зниженні темпів росту пухлини та збільшенні середньої тривалості життя щурів із трансплантованою карциномою Герена.

Summary. It was found out that the availability of a cancer of vegetable origin and fitoadaptogenov enriched with biologically active substances. In the present study was revealed the influence of biologically active components of fruit extracts on the growth dynamics of Fuji pereprivivaemyh tumors in rats. It is established that the biologically active components of the studied fruit extracts have a positive influence in terms of Guerin carcinoma and Walker carcinosarcoma 286.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГАЛОПЕРИДОЛА НА ЧАСТОТУ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ДЕПРЕССИИ У САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС

Е.Г. Цуканова

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: gljukkk@ukr.net, gal_alex_frolova@mail.ru

В патогенезе депрессии и специфическом действии антидепрессантов ведущее место отводится изменениям активности моноаминергических механизмов головного мозга. При этом на протяжении длительного времени в центре внимания исследователей оказывались то серотонинергические, то норадренергические системы.

Целью данной работы является изучение и оценка изменений в частоте проявления поведенческой депрессии у крыс в тесте «продырявленное поле» при блокировании центральных D_2- рецепторов 3-х дневным в/бр введением галоперидола в дозе 2,5 мг/кг. Эксперимент был выполнен на 20 половозрелых белых крысах-самцах массой 210±15г. Степень выраженности признаков поведенческой депрессии определялась в тесте «продырявленное поле» по поведенческим показателям двигательной (ДА) и исследовательской активности (ИА). Количество фекальных болюсов, число актов уринации и длительность груминга рассматривались отдельно. Полученные данные обрабатывались с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

Учитывая различную степень выраженности ИА и ДА, исследуемая группа животных была разделена на субпопуляции с различными уровнями активности. Блокирование D_2-рецепторов привело к достоверному уменьшению ИА и ДА в следующих группах контроля: у самцов со средней активностью ИА снизилась на 83,6% и ДА – на 80,4% (p_u<0,01), что указывает на наличие индукции поведенческой депрессии в данной группе животных; с низкой – на 65,4%(p_u<0,01) и 51,8% (p_u<0,01) соответственно. В группе с высокой активностью достоверных отличий обнаружено не было. В группах со средней и низкой активностью наблюдалось угнетение эмоциональности – количество фекальных болюсов сократилось в 2 и более раз по сравнению с данными контроля (p_u<0,05), в группе высокоактивных крыс количество дефекаций увеличилось в 4 раза (p_u<0,01). Число актов уринации во всех группах достоверно уменьшилось в 2 и более раза (p_u<0,05).

Таким образом, установлено, что частота проявлений поведенческой депрессии в условиях блокирования центральных D_2-рецепторов зависит от исходного уровня активности животных.

Summary. The purpose of this work is a study and estimation of changes in frequency of display of behavioral depression for rats in a test the «hole board» at blocking of the central D2-receptors 3th daily introduction of haloperidol in a dose 2,5 mg/kg. The degree of expressed of

signs behavioral depression was determined in a test the «hole board» on the behavioral indexes of moving and research activity. It is set that frequency of displays of behavioral depression in the conditions of blocking of central D2-receptors depends on the initial level of activity of animals.

ПРЕИМПЛАНТАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЭУПЛОИДНЫХ ЭМБРИОНОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ЦИКЛАХ ЭКО У ЖЕНЩИН СТАРШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

О.В. Чапля

Центр молекулярных и клеточных исследований, Национальный университет «Киево-Могилянская академия», ул. Г.Сковороды, 2, корпус 2, ком. 106, г.Киев, 04655, Украина;
ООО «Институт генетики репродукции», ул. Зоологическая, 3д, г.Киев, 03057, Украина
e-mail: olga.chaplia@gmail.com

В свете постепенного возрастания возраста материнства, особую актуальность приобретает изучение приходящих с годами измененений женской репродуктивной системы (Тишкевич О.Л., 2004). Начиная с 35-ти лет фертильный потенциал женщины падает, что связано в первую очередь со снижением количества и качества ее яйцеклеток. При этом вследствии генетических дефектов ооцитов повышается риск возникновения хромосомных аномалий у потомства (Hardarson, 2008). Процедура преимплантационнного генетического скрининга позволяет выявить хромосомно сбалансированные эмбрионы и, соответственно, установить особенности их раннего развития у женщин старшего репродуктивного возраста, что и стало целью этой работы.

Преимплантационному генетическому скринингу подлежали 432 эмбриона из 44 циклов оплодотворения in vitro. Количество хромосом 13, 16, 18, 21, 22, X и Y устанавливали методом флюоресцентной in situ гибридизации на ядре бластомера, полученного на третий день развития эмбриона. На стадии дробления оценивали количество бластомеров, а морфологические характеристики эмбриона на 5-й день развития определяли соответсвенно критериям Gardner (Gardner, 2000).

По результатам исследования 138 эмбрионов (31,9% когорты) были признаны хромосомно сбалансированными. 30 образцов принадлежали старшей возрастной группе пациенток (≥36 лет), остальные были получены при оплодотворении ооцитов женщин в возрасте до 35 лет.

Показано, что около 70% эмбрионов женщин младшей возрастной группы характеризовались быстрым дроблением и на третий день развития состояли ≥8 бластомеров. В то же время, высокие темпы деления демонстрировали лишь 46,5% образцов, принадлежавших женщинам старшего репродуктивного возраста.

Аналогичная тенденция наблюдалась и на пятый день развития эмбрионов: стадии бластулы достигли 70% образцов младшей группы пациенток и 57% эмбрионов женщин, чей возраст превышал 35 лет. Кроме того, 41 из 77 (53%) бластоцист пациенток младшей возрастной группы начала вылупление спустя 120 часов после оплодотворения, тогда как среди образцов из старшей когорты блестящую оболочку покинули 30% бластоцист. Однако следует отметить, что доля эмбрионов, приостановивших развитие к 5-му дню культивировавания, была соизмерима в двух возрастных группах (9,7 и 6,6% соответственно).

Полученые результаты указывают, что темпы преимплантационного развития эмбрионов женщин старшего репродуктивного возраста снижены относительно показателей молодых пациенток даже в когорте хромосомно сбалансированных образцов.

Summary. In order to discover the developmental capacity of preimplantation embryos with due account for maternal age, morphological evaluation of euploid samples on fission and blastulae stage was held. Survey demonstrated that development of embryos obtained from couples with advanced maternal age is compromised beginning from the earlier stages of growth.

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОГО И ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА НА СТРУКТУРУ ПОВЕДЕНИЯ САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС В ТЕСТЕ ПОРСОЛТА

А.Э. Чугунова

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: gljukkk@ukr.net, gal_alex_frolova@mail.ru

Влияние стресса на организм по сей день остается одной из актуальных проблем физиологии и медицины. Следует отметить, что стресс является одним из пусковых факторов в индукции депрессивно-подобных расстройств. Одной из наиболее часто использующихся в доклинических исследованиях для установления уровня депрессивности животных является методика принудительного плавания, имеющая определенную временную структуру, позволяющую оценить влияние воздействий на данный психоэмоциональный показатель.

Целью представленного фрагмента работы является изучение и оценка влияния различных моделей эмоционального стресса на структуру принудительного плавания. Эксперимент проводился на 40 беспородных крысах-самцах массой 180-220 г. В качестве моделей стресса использовались: 72-х часовая социальная изоляция (СИ) и 2-х часовая с течение 10 суток иммобилизация (ИМ).

В результате проведенных исследований выявлено, что СИ достоверно увеличила время неподвижности на 62,8±9,42% (p_u<0,01) и общее количество периодов зависаний на 21,6±4,07% (p_u<0,05). Такое увеличение суммарного количества актов неподвижности обусловлено ростом числа замираний длительностью от 18 до 36 секунд на 13,3±0,84% (p_u<0,05) и периодов длительностью более 36 секунд (на 50,0±1,076%, p_u<0,01). Иммобилизационный стресс не оказал существенных влияний на общее время неподвижности в используемом тесте, хотя увеличил суммарное количество замираний почти в 2 раза (p_u<0,01). Кроме того, ИМ изменила количество замираний по всем устанавливаемым временным диапазонам – t<6, 6<t<18, 18<t<36 и t>36 секунд. Количество первых двух возросло на 115,8±9,37% (p_u<0,01) и 27,8±1,44% (p_u<0,05) соответственно. Число актов неподвижности длительностью 18<t<36 и t>36 секунд сократилось на 13,3±0,97% (p_u<0,05) и 52,7±3,71% (p_u<0,05) соответственно.

Таким образом, очевидно, что СИ оказала большее влияние на показатель депрессивности в тесте Порсолта, а ИМ затронула только временные характеристики, определяемые в условиях данного теста.

Summary. The purpose of the presented fragment of work is a study and estimation of influence of different models of emotional stress on the structure of the forced swimming. As models of stress utillized: 72th sentinel social isolation (SI) and 2th sentinel with flow 10 days immobilization (IM).

Social isolation rendered greater influence on the index of depressed in the test of Porsolt, and immobilization affected temporal descriptions, determined in the conditions of this test only.

ЗМІНИ В АКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ЖІНОК ПРИ ІНФОРМАЦІЙНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Г.Л. Юсковець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут фізіології імені Петра Богача ННЦ «Інститут біології», робота виконана у відділі «Фізіології мозку та психофізіології», проспект Академіка Глушкова 2, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: hannavitkovskaja@yandex.ru

В NASA визначають інформаційне перенавантаження як ситуацію, коли інформаційні процеси потребують такого індивідуального часу для виконання операцій взаємодії та внутрішнього оцінювання, який переважає доступні ресурси часу. Часто виникають ситуації, коли людина пригнічена інформацією, яка її оточує. Великий потік інформації створює середовище розумового навантаження, що призводить до неправильного прийняття рішеня. Тому актуальним є дослідити вплив інформаційного навантаження на активність головного мозку. Метою роботи було дослідити електричну активність кори головного мозку при зростаючому рівні складності завдання. В дослідженні як обстежувані добровільно взяли участь 10 жінок правші, віком 19-21 рік. В усіх обстежуваних реєстрували електроенцефалограму (ЕЕГ) до початку обстеження та під час проведення тестування. Запис ЕЕГ здійснювався монополярно, електроди накладались за міжнародною системою 10-20 у 16 стандартних відведеннях.

Було виявлено, що при підвищенні складності завдання на запам'ятовування невербальної інформації відбувалось звуження нейромереж обробки інформації за рахунок підсистеми абстрактно – вербального мислення та зниження рівня уваги. Можна припустити, що у жінок обробка невербальної інформації здійснювалась локально: при підвищенні складності завдання збільшувалась активність в локальних структурах пам'яті, але взаємодія між цими структурами потребувала додаткового часу, що призвело до значущого збільшення часу відповіді.

Summary. As a result of brain activity research of 10 right-handed women aged 19-21 years, it was found that with increasing task complexity on memorizing of nonverbal information, narrowing of neural network processing by subsystems abstract occured- verbal thinking and attention reducing. We can assume that women nonverbal information processing carried out locally: with increasing task complexity enlarged the activity in local memory structures, but the interaction between these structures needed extra time, which led to a significant increase in response time.

EFFECT OF CEFTRIAXONE ON MORPHOLOGY AND REDOX STATUS OF RAT INTESTINE

O. Tiapko, O. Lynchak, L. Zakordonets, G. Tolstanova, T. Dovbynchuk

Taras Shevchenko National University of Kiev
e-mail: ptizakiwi@gmail.com

INTRODUCTION: Ceftriaxone is the third-generation of cephalosporin antibiotic. It is used to treat many kinds of bacterial infections, including severe or life-threatening forms such as meningitis. In our previous study we found that ceftriaxone downregulated colonic net water absorption and altered microflora composition colonic mucosa. The possible mechanism of pro-secretory effect of ceftriaxone is the development of an inflammation in colonic mucosa.

AIMS&METHODS: in present study we tested the hypothesis that ceftriaxone administration might induce development of inflammation in the intestinal mucosa. Study was done on male Wistar rats (180-230 g). Ceftriaxone (50 mg/kg, i.m.) were injected daily for 5 days. Rats were euthanized by cervical dislocation following day after the last injection. Morphologic changes in small intestine and colon were examined under light microscope after hematoxylin and eosin staining. The colonic catalase activity were detected by colorimetric assays; superoxide dismutase (SOD) activity by zymography; levels of Egr-1 and Sp-1 by Western blot. RESULTS: Morphologic analysis showed that treatment with ceftriaxone induced development of inflammation in mucosa of small intestine and colon. We found increased number of the leucocytes in mucosa and submucosal edema. Morphologic changes in small intestine were more profound vs. colon and characterized by: 1) the increased number of goblet cells; 2) the congestion of subepithelial capillaries; 3) desquamation of epithelium; 4) the pathological changes in the muscularis layer. Studies of redox changes in colon mucosa demonstrated that antioxidant activity of catalase (4,5 fold) and SOD (1,1-fold) ($p<0.05$) decreased, on the contrary, levels of redox-sensitive transcription factors Egr-1 (1,5-fold) & Sp-1 (1,2-fold) ($p<0.05$) increased.

CONCLUSION: Treatment with ceftriaxone induced profound morphological changes in rat small intestine and colon. Morphologic changes were associated with significantly altered redox status. Ceftriaxone triggered inflammatory response that might be the cause for intestinal side-effects.

CHANGE IN THE NEURONS REACTANCE OF PREOPTIC AREA AND HYPOTHALAMUS UNDER CINGULATE CORTEX STIMULATION ON THE BACKGROUND OF THE ACETYLCHOLINE DONOR IN VIVO

S.A. Khudoley, N.V. Bondarev, A.A. Nebesnaya, N.R. Kerbazh

M. Gorkiy Donetsk National Medical University, av. Illicha, 16, Doneck, 83003, Ukraine
e-mail: Khudoley_Sergey@mail.ru

In electrophysiological experiment on rats 98 reactions of neurons of hypothalamus preoptic area are analysed in control group, at stimulation of cingulate cortex with frequency 10 s^{-1}, 30 s^{-1} and 100 s^{-1} and at combination of cingulate cortex stimulation and intraventricular injection of the acetylcholine donor – Gliatilin. Gliatilin is cholinomimetic and a source of the choline and phosphatidylcholine, it supports physiological level of acetylcholine, has a membrane-stabilizing properties, and helps in restoration of the interneuronal transmission. Gliatilin (choline alfostserata, «Italfarmaco», Italy) was injected into the right lateral ventricle of the rat brain in a dose of 1.25

mg/kg, in a volume of 5 ml, once, through a sterile antiallergic catheter («Vaxcel», USA) with a diameter of 0.5 mm by the medical infusomats.

We observed three types of neurons' reactions in the preoptic area of the hypothalamus in response to the different frequency stimulation of the cingulate cortex. The first type of reaction showed the neurons corresponding to the excitation, the second type – neurons responding inhibition, and part of neurons didn't react to stimulation. There were also the reactions of neurons in the aftereffect, after the cessation of stimulation.

In control group, 42,9 % of neurons weren't involved in response at stimulation of a cingulate cortex in 10 s^{-1}. During stimulation at 30 s^{-1} and 100 s^{-1} nonreacting neurons were absent. The number of excitation reactions raised at increasing of stimulation frequency from 10 $s^{-1}$to 30 s^{-1}almost twice – from 42,9 % to 71,4 %. Increasing the frequency of stimulation up to 100 s^{-1} reduced the number of excitatory responses to previous levels – up to 42.9%. Number of inhibition reactions increased with increasing stimulation: 10 s^{-1} – 14.3%, with 30 s^{-1} – 28.6%, 100 s^{-1} – 57%. Thus, on the basis of the results, we can conclude that in the control group cingulate cortex stimulation causes a significant change in the reactivity of neurons of the hypothalamus preoptic area.

With the increasing frequency of stimulation all neurons of the hypothalamus involved in the response. Totally number of excitatory reactions prevails over inhibitory responses. It was noted that some of the stimulation frequencies cause significant shifts in reactance of the neurons of hypothalamus preoptic area. Thus, the stimulation of cingulate cortex in 30 s^{-1} (modeling of the beta-rhythm) – causes the maximum number of excitatory responses. With stimulation at 100 s^{-1} (simulation of workload or initiate of action, start of the behavioural program) showed the maximum number of inhibitory responses.

At stimulation of cingulate cortex at 10 s^{-1} on the background of the Gliatiline ejection 14.3% of neurons didn't react to stimulation, 28,6 % didn't react to stimulation in 30 s^{-1}, and at stimulation of 100 s^{-1} non-reacting neurons were observed. Excitation in response to cortical stimulation in 10 s^{-1} meet 28.6% of neurons of the hypothalamus, stimulation of 30 s^{-1} did not cause excitation reaction, 42.9% of excitatory reactions observed at frequency of stimulation in 100 s^{-1}. The overwhelming majority of responses we observed for all types of stimulation were inhibitory: so, at 10 s^{-1} the number of responses was 57%, the stimulation of 30 s^{-1} recorded the maximum number of inhibitory responses – 71.4% after stimulation in 100 s^{-1} found 57% of the inhibitory responses. Totally on the background of the intraventricular injection of Gliatilin number of reactions inhibition prevailed over the response of the excitation.

This way you can identify the following pattern: in the control group nonreacting neurons were observed at 10 s^{-1} stimulation only, and in the group with the Gliatilin injection with stimulation at 10 s^{-1} the number of nonreacting neurons umenshalos three times, nonreacting neurons were found during stimulation in 30 s^{-1}, nonreacting neurons didn't register at stimulation in 100 s^{-1} and all neurons were involved in the response.

The most active neurons of the hypothalamus preoptic area responded to stimulation of the cingulate gyrus in 30 s^{-1}, and Gliatilin transformed responses from excitatory to inhibitory. It is noted that the stimulation of the cortex in 100 s^{-1} all the neurons are involved in the response, there are identical response neurons of the hypothalamus preoptic area in the control group and the group with the ejection of the Gliatilin, and the ratio between excitatory and inhibitory responses with a predominance of the latter thus remains. This demonstrates the inhibitory effect of the cingulate cortex influence on hypothalamic neurons and the determination of behavioral program start over the external modulating factors.

ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

GENETICS AND SELECTION

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЛИФЕРАЦИИ КАЛЛУСОВ В КУЛЬТУРЕ ЗРЕЛЫХ ЗАРОДЫШЕЙ СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Е.В. Антоненко

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», ул. Академическая, 27, г. Минск, Беларусь
e-mail: E.Antonenko@igc.bas-net.by

Методы культуры растительных клеток и тканей широко используются для решения как теоретических, так и прикладных задач. Культивируемые клетки являются пластичными системами, обладающими способностью менять процессы дифференциации под воздействием различных внешних факторов. Каллусная культура представляет собой неорганизованную профилирующую ткань, состоящую из дедифференцированных клеток, которые, при определенных условиях, способны к вторичной дифференцировке. При морфологической оценке каллусной ткани основное внимание уделяется ее цвету и консистенции. In vitro каллус в основном бывает белого, желтоватого, реже светло-зеленого света. Темно-коричневая окраска, как правило, возникает при старении каллусных клеток, что связано с накоплением в них фенольных соединений. Каллус аморфен и не имеет конкретной анатомической структуры, но, в зависимости от происхождения и условий выращивания, может быть разной консистенции – рыхлой, средней плотности, плотной.

Целью исследования являлось введение в культуру зрелых зародышей in vitro и оценка эффективности каллусогенеза 2 сортов мягкой яровой пшеницы белорусской селекции (Рассвет, Ростань) и 2 линий удвоенных гаплоидов, полученных на основе гибридов от скрещивания сортов Flo, Диамант, Скала, Иниа 66. Для получения каллусной массы зрелые зародыши были высажены на питательную среду Мурашиге-Скуга, дополненную витаминами среды Гамборга. Посадка осуществлялась в чашки Петри диаметром 90 мм, в положении вниз щитком, в 5 повторностях из расчета 10-12 зародышей на чашку.

Нами был проведен морфологический анализ полученной каллусной культуры, оценена зависимость эффективности каллусогенеза от генотипа растения у введенных в культуру зародышей in vitro сортов и линий. Для каждого генотипа получено 50±2 каллуса. Полученная каллусная ткань характеризовалась плотной консистенцией, однородностью, относительной прозрачностью. У генотипов Росстань и Dh 52-02-06 края ткани сглажены, клетки более обводненные. У генотипов Рассвет и Dh 48-02-06 отмечена более плотная консистенция ткани, края каллуса выражены сильнее. Цвет во всех случаях варьирует от белого до желтовато-белого. Оценка эффективности каллусогенеза проводилась путем взвешивания чашек Петри с каллусами с интервалом 7 суток. Взвешивание выполнялось 6 раз, выборка для каждого генотипа составила 5 чашек. Проведенные измерения выявили уменьшение веса чашек с каллусами для всех исследованных генотипов. В среднем по сравнению с первым измерением вес снизился на 0,23 г для генотипов Росстань и Dh 48-02-06. Для генотипов Рассвет и Dh 52-02-06 снижение веса составило 0,19 г. Такое уменьшение веса чашек может быть обусловлено медленным ростом каллусной массы на фоне испарения воды из среды для культивирования.

Проведенный морфологический анализ не выявил четкой генотипической зависимости эффективности каллусогенеза в культуре зрелых зародышей для исследуемых генотипов яровой пшеницы. Для получения дополнительной информации планируется оценить степень влияния других факторов, прежде всего состава питательной среды, на скорость роста каллусной массы и регенерацию растений в культуре зрелых зародышей in vitro.

Summary. The experiments were conducted in order to analyze the callus formation in two varieties and two double haploids of spring soft wheat in the culture of mature embryos. The absence of well-defined genotypic correlation of callus proliferation for studied genotypes was revealed.

СПЕКТР И ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ МУТАЦИЙ ГЕНА ФЕНИЛАЛАНИНГИДРОКСИЛАЗЫ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Бардин

Лицей «Эрудит», 83048, ул. Челюскинцев, 189л, г. Донецк, 83048, Украина
e-mail: lovelife@live.ru

С помощью массового неонатального скрининга фенилкетонурии (ФКУ) в Донецкой области за период 2003-2011 годов было выявлено 58 больных ФКУ. У 57 больных были выявлены мутации гена фенилаланингидроксилазы (ФАГ), у одного пациента не были выявлены мутации гена ФАГ, хотя был поставлен диагноз о наличии фенилкетонурии. Этот случай может быть объяснён наличием других мутаций (возможно, мутаций гена дигидроптеридинредуктазы — фермента, участвующего в активации ФАГ, или неидентифицированной мутацией другого гена). Таким образом, генеральная совокупность проанализированных случаев ФКУ с модификацией гена ФАГ составила 57 случаев (98,14% от общего числа мутаций, приводящих к ФКУ), из которых 31 мутация наблюдалась у мужчин и 26 — у женщин. Всего у обследованных больных было выявлено 107 мутантных хромосом: 61 мутация была обнаружена у мужчин, 46 мутаций — у женщин.

Наибольшее количество мутантных хромосом имели мутацию R408W (67 случаев: 33 —у мужчин, 34 — у женщин), 12 хромосом несли мутацию Y414C, у мужчин она встречалась в 2 раза чаще, чем у женщин: 8 и 4 соответственно. Мутация R158Q была обнаружена на 8 хромосомах, причём у мужчин она встречалась в 3 раза чаще: 6:2. Было выявлено 6 случаев мутации R261Q, у женщин она встречалась в 2 раза чаще: 4:2. Некоторые мутации (R252W, Y414Y, P281L, Ivs10nt546) были выявлены только у мужчин, мутация R261X была выявлена только у женщин. Отсутствие вышеперечисленных мутаций у представителей одного из полов можно объяснить относительно малым числом выборки.

Нами была разработана классификация, в основу которой была положена частота встречаемости мутаций гена ФАГ. Все мутации были разделены на 3 группы: наиболее частые — от 50% встречаемости и выше, менее частые — 10-30% встречаемости, и редкие мутации — ниже 10% встречаемости. Были отдельно рассчитаны частоты встречаемости различных мутаций гена ФАГ для мужчин и женщин.

Было установлено, что наиболее часто встречающимися являются мутации в 12 экзоне — R408W иY414C. Мажорной мутацией в Донецкой области, как и на территории Украины в целом, а также большинства стран Европы, является мутация R408W (12 экзон); её частота составила 62,61% от спектра мутаций в Донецкой области, в т.ч.: для мужчин — 30,84%, для женщин — 31,77%. Доля мутации Y414C составила 11,21% от спектра, что позволило отнести её к менее часто встречающимся мутациям в Донецкой области.

Мутации R261X (7 экзон), R158Q (5 экзон), P281L (7 экзон), Ivs10 nt 546 (10 интрон), R261Q (7 экзон), R252W (7 экзон) и Y414Y (12 экзон) являются редкими на территории Донецкой области. Наибольшее количество видов редких мутаций сосредоточено в 7-м экзоне (4 вида), это совпадает с данными других авторов, согласно которым именно в последовательности этого экзона сосредоточен наибольший кластер мутаций гена ФАГ. Их встречаемость в Донецкой области различается со средней встречаемостью по Украине, и заметно больше в случае мутаций Y414C, R158Q и R261Q (разница достигает 9,02%). Вероятно, это связано с тем, что в спектре мутаций населения Донецкой области отсутствуют другие редкие мутации (Ivs12nt1, G272X, S237F, R413P), которые встречаются среди населения Украины в целом.

Summary. Mass neonatal screening of the Donetsk region population revealed 58 patients with a phenylketonuria during 2003-2011, thus 31 mutations were observed at men and 26 — at women. In total 107 mutant chromosomes were found at the surveyed sick. The greatest number of mutant chromosomes had R408W and Y414C mutations.

ВПЛИВ ГЕНА TKV НА ЛОКОМОТОРНУ АКТИВНІСТЬ ТА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ У МУТАНТІВ ЗА ГЕНОМ ДИСТРОГЛІКАНУ DROSOPHILA MELANOGASTER

В.І. Боруцька, Н.Я Голуб

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: vasylyna.borutska@gmail.com

Дистроглікан – трансмембранний дистрофін–асоційований білок, який відіграє важливу роль у функціонуванні м'язів, нервової системи, бере участь у сигнальній трансдукції та є складовою частиною дистрофін-глікопротеїнового комплексу (ДГК). При порушенні структури дистроглікану у людей виникають захворювання - дистрогліканопатії, Фенотипово такі порушення виявляються у м'язовій слабкості, порушенні регенерації міофібрил та аномаліях у структурі головного мозку та зорового апарату. У *Drosophila melanogaster* дистроглікан містить усі складові, що й у хребетних, тому це зручний об'єкт для вивчення механізмів цих захворювань. Показано, що ген tkv модифікує функціонування ДГК у дистрофінових мутантів. Він належить до TGF-β сигнального шляху, а його продукт відповідає за концентрацію морфогену Dpp. Нашим завданням було перевірити вплив гена tkv на тривалість життя та локомоторну активність у мутантів за геном дистроглікану *D. melanogaster*.

Нами були використані лінія мутантів за геном дистроглікану Dg 055//CyO, яка містить делецію 23 пар нуклеотидів в 11 екзоні, та лінія tkv//CyO, що містила ген модифікатор. Як контроль використовувалась лінія дикого типу *Oregon*.

Імаго лінії Oregon характеризувалися наступними показниками тривалості життя: середня тривалість життя ($\mathbf{S_{50}}$) – 24 дні, максимальна тривалість життя (МТЖ) – 56 днів. Значно зниженими порівняно з лінією *Oregon* були показники вихідної мутантної лінії Dg055//CyO. Так, показник $\mathbf{S_{50}}$ становив 20 днів, а максимальна тривалість життя дорівнювала 56 днів. Для гібридів першого покоління від схрещування ліній Dg 055//CyO та tkv//CyO ці параметри становили: $\mathbf{S_{50}}$ – 24 дні, МТЖ – 42 дні.

Було проведено тест на рухову активність. Показано, що дистрогліканові мутанти характеризуються зниженими показниками індексу рухової активності (IPA) порівняно з лінією дикого типу *Oregon*. Так, показники рухової активності лінії дикого типу були наступними: 1-3-й день – 0,540, 4-6-й – 0,405, 7-9-й – 0,306, 10-12-й – 0,280. Проведений тест для особин мутантної лінії Dg 055//CyO та гібридів першого покоління від схрещування ліній Dg 055//CyO та tkv//CyO показав поступове зниження рухової активності в порівнянні з контролем. Для особин вихідної мутантної лінії Dg 055//CyO IPA на 1-3-й день становив 0,154; 4-6-й – 0,147; 7-9-й – 0,122; 10-12-й – 0,103. Для гібридів першого покоління від схрещування ліній Dg 055//CyO та tkv//CyO показники становили відповідно: на 1-3-й день–- 0,285; 4-6-й – 0,232; 7-9-й – 0,201; 10-12-й – 0,151. Отже, додаткова копія гена tkv призводить до статистично достовірного зростання показників середньої та максимальної тривалості життя на 30% та 60% відповідно та індекса рухової активності на 51% – 62%.

Summary. Dystroglycan is a protein, which is part of the cytoskeleton cells and is involved in transmitting signals from the extracellular environment into the cell matrix. In Drosophila, the structure of Dystroglycan is similar to the one of human.

Research materials were laboratory strains of *Drosophila melanogaster* Dg055//CyO - instead mutation in the gene of dystroglycan; tkv//CyO - carrying extra copies of a gene-modifier.

Based on the analysis of survival curves and indexes of locomotor activity was shown that the product of gene tkv leads to the increase of indexes of mean and maximum life span and locomotor activity in the dystroglycan mutants *Drosophila melanogaster*. As control we used wild type strain.

ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО НОКАУТА ГЕНІВ SOD1 ТА SOD2 У ГЛІАЛЬНІЙ ТКАНИНІ НА ПАРАМЕТРИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ЗА УМОВ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ У *DROSOPHILA MELANOGASTER*

М.В. Вітушинська., Н.П. Матійців

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: m.vitusynska@gmail.com

Оксидативний стрес (ОС) – це стан організму, коли зростає вміст активних форм кисню, що є однією з причин виникнення хвороб Паркінсона та Альцгеймера, аміотрофічного латерального склерозу. Супероксиддисмутаза (СОД) є ферментом антиоксидантного захисту організму, кодується генами Sod1 та Sod2. Зниження експресії СОД призводить до зростання чутливості організму до дії прооксидантів (Вітушинська, Черник, 2011).

Метою роботи було з'ясувати, як впливає функціональний нокаут генів Sod1 та Sod2 у гліальній тканині на стійкість до умов ОС та параметри тривалості життя дрозофіли. В роботі використані трансгенні лінії Drosophila melanogaster з RNAi за генами Sod1 (UAS-Sod1-RNAi) та Sod2 (UAS-Sod2-RNAi), а також драйверна лінія Repo-Gal4 (інактивація у гліальній тканині). Лінії отримані з Bloomingthon Stock Center. Контролем слугували вихідні трансгенні лінії у гетерозиготному стані: UAS-Sod1-RNAi/Oregon, UAS-Sod2-RNAi/Oregon, Repo-Gal4/Oregon та лінія дикого типу Oregon R. Тест на стійкість до умов ОС проводили згідно з (Dean, 1997).

У разі функціонального нокаута у гліальній тканині як гена Sod1, так і Sod2 виживання особин знижувалось вже за дії 1% пероксиду водню і становило 71,2% та 74,0%. За дії 5% розчину пероксиду водню особини UAS-Sod2-RNAi/Repo-GAL4 характеризувалися підвищеною чутливістю до умов ОС, виживання становило 57,0%, (у контрольних мух – 80,0%). За дії тієї ж концентрації прооксиданту виживання UAS-Sod1-RNAi/Repo-GAL4 становило лише 30,0%.

При культивуванні контрольних комах на стандартному середовищі максимальна тривалість життя становила від 53±0,01 діб до 56±0,02 діб. Для мух UAS-Sod1-RNAi/Repo-GAL4 цей показник дорівнював 48±0,05 добам. Ще нижчим він був для особин UAS-Sod2-RNAi/Repo-GAL4 – 42±0,03 доби. Потрібно зазначити, що показники середньої тривалості життя (S_{75}, S_{50} , S_{25}) незначно коливались у випадку контролю, в той час як у всіх дослідних особин спостерігалось достовірне зниження цих параметрів. У D. melanogaster із функціональним нокаутом гена Sod2 у гліальній тканині S_{50} становив 25±0,04 діб, а при нокауті гена Sod1 у цій же тканині – лише 16±0,03 діб.

Summary. Superoxide dismutase is an enzyme of antioxidant defense system of the body. The purpose of work was to determine the influence of the functional knockout of gene Sod1 and Sod2 in glial tissue on resistance to oxidative stress conditions and parameters of longevity in Drosophila. In step 5% solution of hydrogen peroxide in individuals UAS-Sod2-RNAi /Repo-GAL4 characterized by increased sensitivity to conditions OS survival of individuals was 57.0% (in control individuals - 80.0%). In the action of the same concentration of pro-oxidant UAS-Sod1-RNAi/Repo-GAL4 survival was only 30.0%.When cultured control animals on a standard medium maximum life expectancy was from 53±0,01 days to 56±0,02 days. For individuals UAS-Sod1-RNAi/Repo-GAL4 this figure was 48±0,05 by days. Yet it was lower for individuals UAS-Sod2-RNAi/Repo-GAL4 - 42±0,03 days.

Висловлюю подяку за допомогу у виконанні роботи науковому керівнику доц., к.б.н. Черник Я.І.

ОСОБЕННОСТИ КАРИОТИПА ПАЦИЕНТОК С НАРУШЕНИЯМИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Ю.В. Гонтарь

Институт генетики репродукции, лаборатория цитогенетики, ул. Зоологическая 3Д, г.Киев, Украина
e-mail: genetics-J@ya.ru

Известно, что хромосомные аномалии (ХА) ведут к нарушению репродуктивной функции у человека. Среди хромосомопатий различают структурные и числовые ХА. Обычно в популяции уровень ХА невелик и составляет 0,5-3,0%, в то время как среди пациентов с нарушением фертильности, даже несмотря на отсутствие клинической картины (нормальный фенотип), доля лиц с ХА колеблется от 4,3 до 9,6% (Gekas 2001; Ворсанова, 1999). А по данным ряда авторов (Mikelsaar,2006; Peschka,1999), например, в группе пациентов – кандидатов на оплодотворение in vitro методом ICSI (intracytoplasmic sperm injection), этот показатель достигал 13,1%.

Многочисленные данные позволяют утверждать, что наиболее часто в кариотипах пациентов с нарушением репродукции выявляются числовые и структурные аномалии хромосом типа: 1. аномалии количества половых хромосом (синдром Клайнфельтера, синдром Тернера, трисомия по Х хромосоме и др.); 2. сбалансированные реципрокные транслокации, при которых происходит взаимный обмен участками между негомологичными хромосомами; 3. робертсоновские транслокации - происходят в результате соединения двух акроцентрических хромосом (13, 14, 15, 21, 22); 4. инверсии (поворот какого-либо участка в пределах одной хромосомы на 180°); 5. маркерные хромосомы, которые не идентифицируются традиционными цитогенетическими методами и др.; 6. мозаичные варианты кариотипов с этими аномалиями (Scriven P.N., 2001).

Сбор первичной информации проводился на базе цитогенетической лаборатории клиники «Институт генетики репродукции» (директор - к.мед.н., Ильин И.Е.) в период с 2009 по 2012 гг. Проанализированы данные о 1107 женщинах, которым проводилось кариотипирование. Использовалась стандартная методика культивирования лимфоцитов периферической крови и приготовление препаратов метафазных хромосом. Анализировалось по 15-30 метафазных пластинок (Зерова-Любимова, Горовенко, 2003).

Исследование показало, что среди обследуемой группы из 1107 пациенток разделение по показаниям к кариотипированию следующее: бесплодие – 487 (43,99%), замершая беременность – 238 (21,49%), невынашивание – 104 (9,39%), множественные внутриутробные пороки развития плода (МВПР) – 34 (3,08%), планирование беременности – 244 (22,05%) женщин, обратившихся в клинику.

Цитогенетический анализ выявил особенности кариотипа у 170 женщин (15,36%): транслокации (1,63%), инверсии (2,08%), увеличение спутников и спутничных нитей акроцентрических хромосом (4,07%), вариабельность размера гетерохроматинового района аутосом (5,33%), изменение количества хромосомы Х (2,44%), несбалансированный кариотип (делеции, дупликации, маркерные хромосомы) – 0,45%.

В связи с высокой частотой ХА целесообразно проводить кариотипирование женщин репродуктивного возраста до вступления в программу лечения бесплодия методом экстаркорпорального оплодотворения, что необходимо для подсчета рисков рождения ребенка с хромосомной патологией и выбора наиболее подходящей тактики с использованием дополнительной диагностики, такой как преимплантационная генетическая диагностика.

Summary. This research shows the frequency of chromosomal abnormalities in women with reproductive disorders and infertility.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ХРОМОСОМНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ДЕПРЕССИВНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ

В.А. Губенко, И.Г. Свидан

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра генетики и цитологии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: valya1707@mail.ru

Одной из важных проблем психического здоровья детей и подростков в мире, в том числе и в Украине, являются депрессивные состояния. Установлено, что в возникновении депрессий важная роль принадлежит социальным (социодемографическим, психологическим, семейным, которые коррелируют с возрастом, полом, этнической принадлежностью, социоэкономическим статусом, типом семейной дисфункции, стрессами в течение жизни, низким интеллектуальным уровнем, наличием тяжелых соматических заболеваний, сниженной самооценкой) и наследственным факторам.

Цитогенетический анализ проведен у 16 детей и подростков обоего пола с депрессией и 25 здоровых сверстников в возрасте 9 - 17 лет. Статистические расчеты выполнены на PC с использованием прикладного пакета программ Excel, «SPSS Statistics 17,0». Для выявления значимости различий между сравниваемыми показателями использовали критерий Стьюдента.

Установлено, что у больных и здоровых пробандов кариотип соответствовал нормальному женскому – 46, XX или нормальному мужскому – 46, XY. При этом 100% больных с депрессией и 75% здоровых пробандов имели различные нарушения структуры хромосом. Спонтанный уровень хромосомных аберраций (ХА) составил 11,0%, что в 6,6 раз превышало уровень ХА у здоровых лиц (1,67%, $p<0,001$). В группе детей и подростков с депрессией установлены аберрации хроматидного, хромосомного, геномного типов. Среди аберраций хроматидного типа у больных регистрировались преимущественно одиночные фрагменты; хромосомного типа – парные фрагменты, нарушений геномного типа – полиплоидные клетки, преждевременное расхождение центромер и эндоредупликация. Анализ частоты аберраций хроматидного и хромосомного типа, показал, что одиночные фрагменты у больных пробандов регистрировались в 8,3 раз чаще, чем у здоровых сверстников; парные фрагменты – в 4,7 раз, а нарушения геномного типа – в 8 раз. Оценивая общую частоту всех нарушений кариотипа у обследованных лиц, мы установили значимое повышение всех нарушений кариотипа у больных с депрессиями (12,47% у больных против 1,84% у здоровых сверстников, $p<0,001$).

Таким образом, при проведении цитогенетического исследования у детей и подростков с депрессивными расстройствами было выявлено значимое повышение спонтанного уровня хромосомных аберраций, включающих аберрации хроматидного, хромосомного и геномного типов, что свидетельствует о выраженной нестабильности генетического аппарата и требуют проведения дальнейших цитогенетических исследований.

Summary. A cytogenetic study conducted on children and adolescents with depressive disorders resulted in determining chromatoid, chromosome and genome aberrations. The overall frequency of all karyotype disorders among depression patients was 12,47%, which is 6.8 times higher than equal disorders result of healthy coevals. Single fragments of patients were registered 8.3 times more frequently compared to healthy coevals; paired fragments - 4.7 times, and genome type disorders - 8 times.

Выражаем благодарность д-ру биологических наук, профессору Багацкой Н.В., заведующей лаборатории медицинской генетики ГУ «ИОЗДП НАМН Украины» за руководство работой и предоставленную возможность выполнения данного исследования.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ТРИТИКАЛЕ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ IN VITRO

О.И. Зайцева

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», Беларусь, 220027, Минск, ул. Академическая, 27
e-mail: O.Zaitseva@igc.bas-net.by

Современное сельскохозяйственное производство требует ускоренного создания новых улучшенных и конкурентоспособных сортов. В этой связи, сочетание традиционных селекционных подходов и методов андрогенеза с молекулярно-генетическим маркированием приобретает все большую популярность среди отечественных и зарубежных исследователей, так как позволяет быстро отбирать гомозиготный материал с заданными хозяйственно-ценными признаками. Данный комплексный подход интенсивно используется в практической селекции рапса, ячменя и пшеницы (Eudes, Chugh, 2008). Для ржи и тритикале он не получил широкого применения в связи с недостаточной эффективностью методов получения удвоенных гаплоидов и меньшим количеством разработанных молекулярных маркеров для данных культур. В связи с этим, целью исследования являлась комплексная селекционная и молекулярно-генетическая оценка линий удвоенных гаплоидов тритикале и обоснование наиболее рационального их применения в практической селекции.

В качестве объектов исследования использовались 18 линий удвоенных гаплоидов гексаплоидного тритикале, полученных нами методом культуры пыльников in vitro. Для установления генетической однородности созданных линий был проведен цитологический анализ числа хромосом. Данные свидетельствуют о стабильности их хромосомного набора (2n=42). Для выделения ценных в селекционном отношении линий были изучены основные признаки продуктивности удвоенных гаплоидов, а также их устойчивость к грибным патогенам. В результате сравнительного анализа удвоенных гаплоидов с сортом-стандартом Узор для посева в питомнике предварительного сортоиспытания были отобраны пять линий (DH-50-1-08-2, DH-3-2-08-2, DH-4-1-08-2, DH-11-2-09, DH-25-3-09), превышающих сорт-стандарт по ряду изученных признаков.

Одним из недостатков современных сортов тритикале является невысокое хлебопекарное качество муки, которое в значительной степени определяется силой клейковины. При этом показано, что высокомолекулярные субъединицы глютенина на 47-60% определяют качество клейковины пшеницы (Payne et al., 1987). В связи с этим был проведен молекулярно-генетический анализ аллельного состава глютенин-кодирующих локусов пяти отобранных по селекционно-ценным признакам линий тритикале. В результате ПЦР-анализа было показано, что все изученные линии характеризуются внутрилинейной однородностью. Выделены удвоенные гаплоиды DH-50-1-08-2 и DH-3-2-08-2, характеризующиеся сочетанием глютенин-кодирующих аллелей локусов Glu-A1b и Glu-B1c, дающих в сумме 5 баллов, что является высокой оценкой белка у тритикале.

Таким образом, нами созданы удвоенные гаплоиды тритикале, которые могут использоваться в селекционном процессе, поскольку характеризуются высокими значениями основных признаков продуктивности и отличаются устойчивостью к грибным патогенам. Кроме того, генетическая однородность линий предполагает их востребованность в качестве модельного объекта для исследований в области геномики, биотехнологии, молекулярной биологии, физиологии и биохимии растений.

Summary. The estimation of molecular-genetic and breeding traits of 18 double haploid lines of hexaploid triticale was done. Five forms with high productivity parameters and optimal composition of storage proteins' alleles were selected in order to introduce them in the breeding process.

АМПЛІФІКАЦІЯ ГЕНА MYCN В ПУХЛИННІЙ ТКАНИНІ ТА ЕКСПРЕСІЯ ГЕНА ТИРОЗИН ГІДРОКСИЛАЗИ В КІСТКОВОМУ МОЗКУ ДІТЕЙ ХВОРИХ НА НЕЙРОБЛАСТОМУ

М. Іномістова, Н. Храновська, Г. Климнюк, Н. Іонкіна, Н. Свергун, С. Павлик, О. Шайда

Національний інститут раку, вул. Ломоносова, 33/43, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: mari4enka@i.ua

Нейробластома (НБ) складає 7-11% загальної кількості злоякісних новоутворень у дітей, займаючи четверте місце у структурі онкологічної захворюваності дітей. НБ з агресивним перебігом характеризується множинними сегментними аберраціями хромосом та ампліфікаціями окремих генів, зокрема, гену MYCN. Ампліфікація зазвичай досягає 50-400 копій гена на клітину з відповідним високим рівнем експресії та спостерігається у 25% первинних пухлин. Хоча статус гену MYCN є центральним стратифікаційним біологічним маркером для визначення групи ризику, в більшості метастатичних НБ ампліфікація гену MYCN не виявляється. Виявлення ураження кісткового мозку дозволяє прогнозувати розвиток рецидивів, що має важливе клінічне підґрунтя при виборі тактики лікування. Так як клітини НБ здатні до секреції катехоламінів, експресія генів, що беруть участь у біосинтезі катехоламінів може бути використана в якості потенційних молекулярних маркерів захворювання. Експресія гену тирозин гідроксилази (ТН) є характерною для НБ та слугує специфічним маркером для виявлення метастазів у кістковий мозок (КМ) та диференціації НБ від інших дрібноклітинних пухлин дитячого віку.

Було обстежено 47 дітей з підтвердженим діагнозом НБ, віком від 1 до 7 років. Більшість хворих старші 1 року, 66% з встановленою IV стадією захворювання. В якості біологічного матеріалу було використано 47 зразків пухлин після їх первинної резекції для визначення ампліфікації гена MYCN та 141 зразок КМ з грудини та лівого і правого крила клубової кістки для визначення експресії ТН. Визначення ампліфікації гена MYCN проводилось за допомогою методу ПЛР для виявлення хворих групи високого ризику, встановлення прогнозу перебігу захворювання та вибору тактики лікування. Наявність ампліфікації гена MYCN було підтверджено за допомогою методу FISH. Виявлення мРНК ТН проводилось методом ЗТ-ПЛР з детекцією результатів в режимі реального часу.

При дослідженні пухлин в 21 хворого (44,68 %) було виявлено ампліфікацію гена MYCN більше 8 копій на клітину наявність експресії гену ТН в 20 хворих (42,55 %). У 9 хворих (19,15 %) було виявлено ампліфікацію гена MYCN в пухлині та наявність експресії гена ТН в КМ. При дослідженні показників 3-х річної смертності та виживання у дітей з НБ було встановлено, що в хворих без ампліфікації гена MYCN в пухлині та без експресії гена ТН в КМ рівень виживання (93,33 %) є більшим ніж в хворих з будь-якою із цих аномалій чи обома із них. Рівень смертності в цій групі становив всього 6,67% що є значно нижче ніж у хворих з даними генетичними аномаліями. Дослідження показників виживання в хворих з ампліфікацією гена MYCN та експресією гена ТН (45,45 %) показало незначну різницю в порівнянні з показниками в хворих лише з однією із цих аномалій. При наявній ампліфікації гена MYCN та відсутності експресії гена ТН в КМ рівень виживання (58,33 %) у незначній кількості перевищував (на 12,88 %) показники хворих попередньої групи.

Ампліфікація гена MYCN в пухлині та експресія гена ТН в КМ є показниками несприятливого перебігу захворювання та використовуються для стратифікації хворих за групами ризику і вибору тактики лікування.

Summary: Neuroblastoma is characterized by multiple segment chromosomal aberrations and amplification of individual genes including MYCN. MYCN amplification is a central stratification biological marker for determining of patient risk group. Expression of tyrosine hydroxylase (TH) in bone marrow (BM) by real time RT-PCR as indicator of micrometastasis presence is the predictive sign of rapidly progressing disease and shorter event-free survival period. In our study the expression of TH in BM did not correlate with MYCN amplification so they can be used as independent markers for disease prognosis and treatment selection.

ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА

О.М. Карастан[1], М.С. Хуссин[2], В.Р. Бочарова[1]

[1]ННЦ «ИВиВ им. В.Е.Таирова», отдел молекулярной генетики и фитопатологии, ул. 40-лет Победы, 27, пгт. Таирово, 65496, Одесская область, Украина;
[2]Одесский государственный аграрный университет, агрономический факультет, кафедра плодоводства и виноградарства, ул. Канатная, 99, г. Одесса, 65039, Украина;
e-mail: Olga_tashoglo@ukr.net; gbr_alsadi@yahoo.com

Виноград - это одна из наиболее важных и широко распространенных сельскохозяйственных культур. Ценность винограда обусловлена, прежде всего, пищевыми и диетическими свойствами ягод. В ряде стран мира виноградарство является высокорентабельной и интенсивно развивающейся отраслью агропромышленного комплекса. Большая часть выращиваемого винограда используется для изготовления вина. Однако в некоторых странах Ближнего Востока преобладает производство изюма и столового винограда (Смирнов, 1987).

Разнообразие существующих сортов винограда – это результат селекционной работы в течение многих десятилетий. Селекция винограда является длительным трудоемким дорогостоящим процессом из-за продолжительного цикла воспроизведения растений, размера плантаций, а также недостаточности знаний о наследовании хозяйственно ценных признаков.

Целью работы является изучение методов отбора родительских пар для гибридизации на основе генетического родства сортов с использованием анализа молекулярно-генетического полиморфизма винограда.

В качестве материала для исследования были выбраны перспективные для селекции сорта, обладающие агрономически ценными признаками: Аркадия, Ароматный, Загадка, Загрей, Искорка, Кишмиш таировский, Рубин таировский, Оригинал. Кроме того отобраны сеянцы двух гибридных комбинаций столовых сортов Устойчивый Докучаевой х Мускат Жемчужный (количество сеянцев - 20 кустов) и технических сортов Шкода х Каберне Совиньон (количество сеянцев - 120 кустов). Критерием отбора для изучения гибридных комбинаций служило наличие мускатного аромата у одного из родительских сортов.

В полевых условиях были отобраны молодые листья и заморожены при температуре -20 ºС. Была выделена ДНК сортов и гибридных сеянцев (ЮБЦ, г. Одесса, 1992 г.). Концентрация выделенной ДНК установлена с помощью электрофореза в 1 % агарозном геле.

В будущем планируется проведение молекулярно-генетического анализа с использованием микросателлитных маркеров, на основе которого будет построена дендрограмма генетического родства исследуемых сортов. Данные о генетическом подобии помогут рекомендовать определенные сорта в качестве родительских для постановки скрещиваний в селекционной работе.

Summary. A set of grapevine cultivars which possessed agricultural valuable traits was selected for carrying out the research work.

We took for analysis seedlings of two hybrid combinations of table cultivars (Ustoychiviy Dokuchaevoy x Muscat zhemchuzhny) and vine varieties (Shkoda x Cabernet Sauvignon). The DNA was extracted from the young leafs and verified by conducting an electrophoresis in 1% agarose gel. In follows we are planning carrying out of the molecular-genetics analysis implementation of derived DNA patterns.

УРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СПЕЛЬТОЇДНИХ ГІБРИДІВ $F_{3–5}$, ОДЕРЖАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ *TRITICUM AESTIVUM* L./*TRITICUM SPELTA* L.

І.О. Полянецька, О.Г. Сухомуд, В.В. Любич

Уманський національний університет садівництва, кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології, Україна, 20305, Черкаська обл., м. Умань, вул. Інститутська, 1
E-mail: LyubichV@gmail.com

Віддалені схрещування характеризуються великою різноманітністю форм в гібридному потомстві, які в свою чергу мають високу пластичність. Під час такої гібридизації, організми, які виникають, можуть мати не лише батьківські ознаки, а й свої власні, не властиві жодному з батьків.

Дослідження проводилися на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського НУС упродовж 2008–2010 рр.

Вивчали спельтоїдні номери, які були відібрані методом індивідуального добору з гібридної популяції, одержаної в результаті схрещування *Triticum aestivum* L. із зразком *Triticum spelta* L. (сорт Харус). Спельтоїдними вважали номери, які мали довгий колос і плівчасте зерно. Для оцінки якості зерна визначали вміст білка за ГОСТ 10847–74, склоподібність зерна – за ГОСТ 10987–76.

У середньому за три роки досліджень врожайність сорту пшениці м'якої озимої Харус становила 45,4 ц/га, тоді як у спельти – 32,3 ц/га, а в спельтоїдних гібридів – 37,3–57,6 ц/га. Із семи зразків три гібриди мали врожайність – 47,5–57,6 ц/га або на 5–28% більше порівняно із сортом Харус ($НІР_{05}$=3,3–3,5). Урожайність решти номерів знаходилась в межах 37,3–45,1 ц/га.

Вміст білка в зерні спельтоїдних гібридів $F_{3–5}$ був найбільшим у номерів 2161/10, 2150/10 і 2158/10, в яких цей показник коливався в межах 15,6–17,3% або більше на 20–33% порівняно з сортом Харус (13%), а найменшим у номеру 2148/10.

У решти селекційних номерів вміст білка коливався в межах 15–15,5%, що було істотно більше сорту Харус ($НІР_{05}$=0,8–0,9).

Слід зазначити, що жодний гібридний номер за вмістом білка не перевищував пшеницю спельту, в якої цей показник становив 24,9%.

За допомогою кореляційного аналізу встановлено середній обернений кореляційний зв'язок (r= –0,57) між урожайністю та вмістом білка в зерні спельтоїдних гібридів Харус/спельта, який описується таким рівнянням регресії: y=-0,2157x + 25,75, де y – урожайність зерна, ц/га; x – вміст білка.

У середньому за три роки досліджень склоподібність зерна пшениці м’якої сорту Харус становила 69%, а в спельти 94%. Одержані спельтоїдні номери перевищували цей показник порівняно із сортом Харус на 12–25 пункти, проте були нижчими, ніж у спельти (94%).

За допомогою кореляційного аналізу нами виявлено тісний кореляційний зв'язок (r=0,89) між вмістом білка в зерні та склоподібністю спельтоїдних гібридів Харус / спельта, який описується таким рівнянням регресії: y=0,2273x – 3,4369, де y – вміст білка, %; x – склоподібність, %.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що пшениця спельта озима є донором високого вмісту білка (до 25,5 %). За вмістом білка гібриди $F_{3–5}$ займають проміжне положення порівняно вихідних батьківських форм. Схрещування *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. сприяє підвищенню вмісту білка з 13% до 17,3%, склоподібності – з 69% до 93%. Створені в процесі досліджень гібридні номери рекомендується використовувати для схрещування з метою поліпшення якості зерна.

Summary: research results of the effect of hybridization of *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. on capacity and protein content of grain of spelt hybrids are shown

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ И ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ КЛЕВЕРОВ *TRIFOLIUM REPENS* L. И *T. PRATENSE* L.

В.Б. Москалёв, А.В. Грязнова, Р.Г. Меламед, О.Ю. Циклаури

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: mosrus93@mail.ru

Клевер — ценное кормовое растение, изучение природных популяций видов *Trifolium* L. важно при отборе материала для дальнейшей селекции. Актуальным является поиск маркёров с целью контроля генетической стабильности создаваемых линий. Например, листья клевера могут быть полностью зелеными или иметь белое пятно, которое варьирует по форме и положению на листе. Пятнистость листа наследуется моногенно и определяется серией множественных аллелей гена «V». Выявлено 11 его аллелей, из них 8 хорошо изучены (Шварцман, 1986). Целью данной работы было выявление фенотипического и генетического полиморфизма в пяти ценопопуляциях *Trifolium repens* и *T. pratense* (окр-ти с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской обл.).

В исследованных ценопопуляциях клеверов нами были обнаружены следующие фены: 0, A, C, A(C) и B. 0 – лист без пятна, A – пятно образует широкий угол, B – лист с разорванным пятном, C – точка посередине листа, A(C) – узкий угол. В соответствии с данными пятью фенами мы установили девять возможных аллелей гена V: $\underline{vv}$(0), $\underline{VV}$, $\underline{Vv}$(A), $\underline{V^Bv}$, $\underline{V^BV^B}$, $\underline{V^BV^P}$(B), $\underline{V^PV}$(A(C)), $\underline{V^Pv}$, $\underline{V^PV^F}$(C).

В ценопопуляциях поймы р. С. Донец были выделены 3 участка – в зоне влияния древесной растительности, в непосредственной близости от пляжа и вдоль грунтовой дороги. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя на всех участках составляло 80-90%. В ценопопуляциях исследованных видов обнаружено преобладание фенов A(C) и A (соответственно *Trifolium repens* - 55 и 40%, *T. pratense* по 40%). Особи *Trifolium repens* без пятна (рецессивная аллель гена) составляли всего 5%, кроме того на одном из участков данной ценопопуляции встречались экземпляры исключительно с фенотипом A(C). Только в ценопопуляции T. pratense присутствовал фенотип C (20%). Во внепойменных местообитаниях исследовались 4 ценопопуляции на участках с различной степенью антропогенной трансформации:

Сильная антропогенная трансформация. ОПП ценопопуляции придорожного локалитета составило 40%. 20% особей *Trifolium pratense* обладали фенотипом 0, фенотипами C и B – по 10, A и A(C) по 30% соответственно;

Средняя антропогенная трансформация. Выпасаемый луг возле Иськова пруда обладал ОПП 30-70%. В ценопопуляциях клеверов обнаружено преобладание фенов 0, A и A(C) (для *Trifolium repens* – 35, 37,5 и 22,5% соответственно) или 0 и A(C) (для *T. pratense* – 37 и 29%). Частота фенов A и C в ценопопуляции *Trifolium pratense* составила 17%, а фенов C и B в ценопопуляции T. repens – 2,5%. ОПП вытаптываемого, но невыпасаемого луга в Заячьем яру было 50-60%. Ценопопуляция лугового клевера имела следующие фенотипы: 0, A(C), A по 30%, C – 10%.

Незначительная антропогенная трансформация. Невыпасаемый луг в районе Пионерского пруда, ОПП 70%. Преобладающие фенотипы ценопопуляции лугового клевера – 0 и A(C) (43 и 37% соответственно); 17% особей с фенотипом C и 3% – с фенотипом B.

Summary. This work is about the genetic and phenotypic polymorphism of clovers *Trifolium repens* and *T pratense* surrounding village Gaidary Kharkov region. It was found five fens 0, A, C, A (C) and B, which correspond to the nine possible genotypes: vv (0), VV, Vv (A), V^Bv, V^BV^B, V^BV^P (B), V^PV (A (C)), V^Pv, V^PV^F (C), also it was investigated their distribution in various cenopopulations depending on environmental factors.

Работа выполнена как УИРС под руководством к.б.н., доцента Безродновой О.В.

ВИЯВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ФУНКЦІОНУВАННЯМ ФОТОСИСТЕМ

М. М. Назаренко

Дніпропетровський державний аграрний університет, вул. Ворошилова 25 а, м. Дніпропетровськ, 49600, Україна
e-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Дослідження посухостійкості є одним з фундаментальних завдань у селекції рослин. Посухи різні за характером і тривалістю відбуваються щорічно в усіх регіонах України. Стресовий вплив посухи індукує суттєве зниження врожайності та якості зерна озимих культур. Удосконалення методів оцінки селекційного матеріалу озимої пшениці на посухостійкість дає можливість об'єктивно характеризувати рівень посухостійкості нових ліній та сортів і прогнозувати їхню поведінку у відповідних екологічних умовах.

Унаслідок збільшення біокліматичного потенціалу економічно вигідним буде заміна сучасних сортів на сорти, фотосинтезуюча система яких працює триваліший час, без деструктивних порушень за різних кліматичних умов.

Оскільки ФС-II (фотосистема два) є більш енергозатратною і для її активної роботи безпосередньо необхідна вода, то можна зробити висновок, що за умов посухи перевага її активності в фотосинтетичному апараті небажана.

Метою наших досліджень було оцінити фотосинтетичний апарат шляхом аналізу фотосистем з використанням інгібіторного методу для визначення посухостійкості рослин пшениці озимої.

Досліджували рослини пшениці озимої різних сортів. Фотосинтез рослин визначали на газометричному приладі, який розроблено в лабораторії фізіології і біології рослин МІП НААНУ на основі манометричного методу Варбурга. Як інгібітор ФС-II використовували симазин (Сим) 10^{-4}(М), що різко інгібірує процеси виділення кисню у фотосистемі.

Додавання інгібітора викликало різке зниження інтенсивності фотосинтезу. Визначення інтенсивності фотосинтезу рослин пшениці озимої різних сортів екологічного сортовипробування (19 сортів) показало, що посіви пшениці озимої врожаю 2011- 2012 років, які характеризувався досить посушливими, мали майже в однаковій мірі кількість сортів з переважаючою активністю, як ФС-II так і ФС-I (фотосистема один).

Запропоновано експрес-метод оцінки посухостійкості сортів та ліній озимої пшениці обробкою симазином за співвідношенням активності фотосистем, що дає можливість швидко і надійно визначити вихідний матеріал для селекції на посухостійкість.

Більш посухостійкі сорти демонструють перевагу в активності ФС-I над ФС-II. Встановлено, що кращими за посухостійкістю виявилися сорти пшениці Ремеслівна, Крижинка, Миронівська 61, Миронівська 65 та Сніжана. Особливо виділився сорт Колос Миронівщини. Чим менше співвідношення ФС-II:I, тим більш посухостійкий сорт.

Summary. The possibility of evaluation of breeding material for the predominant activity of photosystems as one way for determining drought resistance for improving methods of evaluating the source material and varieties of winter wheat for drought resistance has been shown.

ВИЯВЛЕННЯ БАКТЕРІЙ РОДУ WOLBACHIA В ЛІНІЯХ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНИХ МУТАНТІВ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Ю.В. Наконечна, О.І. Труш, Н.П. Матійців

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського,4, м.Львів, 79005, Україна
e-mail: nakonechna_ulia@ua.fm, m.n.p@mail.ru

Вивченню феномена вольбахії та її функціонування в організмах різних видів господарів приділяється велика увага останнім часом, оскільки це може допомогти в розумінні механізму взаємодії ендосимбіотичних бактерій та їх господарів. Відомо, що дрозофіла є одним з господарів вольбахії, то ж краще розуміння взаємодії цих двох організмів є доцільним, враховуючи широке використання плодової мушки, як модельного об'єкта.

Великий відсоток лабораторних ліній *D. melanogaster* заражені невірулентними штамами *Wolbachia*, які можуть негативно впливати на розвиток, поведінку і тривалість життя дрозофіли. Ціллю нашої роботи було генетичне підтвердження наявності бактерій даного роду в організмі мух досліджуваних ліній, а, зокрема, в сполучній тканині яєчників дорослих самок дрозофіли, шляхом проведення полімеразної ланцюгової реакції, а також дослідження параметрів життєздатності та максимальної тривалості життя у обраних ліній дрозофіли під впливом тетрацикліну.

У роботі використовували лінії *D. melanogaster*: дикого типу *Oregon RC* (Bloomington Drosophila Stock Center, США), лінії 28-11 та 76-15, які є нейродегенеративними мутантами за Х – хромосомою, що були отримані у нашій лабораторії внаслідок дії етилметансульфонату, та мутантів по гену *swiss cheese- sws* [1], люб'язно наданих для досліджень Доріс Кретчмар (Doris Kretzchmar).

Матеріалом для виділення тотальної ДНК слугували ізольовані оварії самок Під час ПЛР-реакції був ампліфікований відповідний фрагмент мітохондрійної ДНК дрозофіли, що свідчить про виділення тотальної ДНК дрозофіли. Для лінії 76-15 та *sws*[1] була підтверджена наявність ДНК бактерії, що свідчить про інфікування особин досліджуваних ліній вольбахією.

Для дослідження життєздатності лінії 28-11 та Oregon RC було проведено лікування мух тетрацикліном шляхом личинкового згодовування у концентрації 50 мг/л. Для лінії дикого типу після лікування антибіотиком не спостерігалося суттєвого збільшення тривалості життя. Показники тривалості життя для особин, що не проходили лікування, становили 53-55 днів, для пролікованих тетрацикліном – 56-58 днів. Але для даної лінії покращились показники життєздатності: на побудованій кривій для пролікованих особин дикого типу утворилося плато з 1-2 до 14-15 дня, що свідчить про позитивний вплив тетрациклінової дієти на організм дрозофіли саме у найбільш репродуктивний період. Проліковані особини лінії 28-11 мають значно збільшену тривалість життя у порівнянні з непролікованими – 59-60 і 40-42 дні відповідно, а також підвищену життєздатність.

На основі наших результатів можна стверджувати, що лінії нашої колекції інфіковані бактеріями роду *Wolbachia*, які виявляють модифікуючий вплив на тривалість життя та життєздатність мутантів *D. melanogaster*, але усуваються шляхом тетрациклінової дієти.

Summary.*Wolbachia* growth and functioning inside their hosts organisms is widely studied nowadays, because the new knowledges in this issue can help to better understand *Wolbachia* -host interactions and thereby can be usefull for bacteria's or host's reproductivity regulation.

In our investigations we were detected, that some lines of our collection were infected by *Wolbachia* endosymbiont, that have modifying influence on life-span and vitality of *Drosophila* neurodegenerative mutant. Also were detected that any changes in this parameters could be offset after tetracycline treatment.

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ТА РОЗВИТОК DROSOPHILA MELANOGASTER ЗА ВПЛИВОМ ДЕЯКИХ ГЕРБІЦИДІВ

І.Л. Сінокос, А.О. Ніжевич

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, кафедра генетики і молекулярної біології, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна
e-mail: angellina@ukr.net

Вивчали генотоксичний вплив препаратів гербіцидів Раундап Макс, Селефіт та Напалм, які широко застосовуються в сільськогосподарському виробництві на ембріональний та постембріональний розвиток дрозофіли.

Поширене використання гербіцидів у сільському господарстві призвело до глобального розповсюдження їх у біосфері. В свою чергу, прямий чи опосередкований вплив цих сполук на біологічні угруповання може призвести до накопичення різного роду мутацій та, як наслідок, змінення структури природних популяцій та зникнення найбільш чутливих до подібного впливу видів. Це ставить перед дослідниками завдання обов'язкового та ретельного вивчення впливу пестицидів на навколишнє середовище шляхом фізіологічного, біохімічного та генетичного моніторингу із застосуванням різноманітних тест-систем. У численних дослідженнях показаний мутагенний ефект гербіцидів на різних тваринних і рослинних об'єктах. Таким чином, питання про мутагенну активність гербіцидів, як і раніше, залишається актуальним.

Метою дослідження було визначення впливу на життєздатність дрозофіли деяких сучасних гербіцидів, а також оцінка їх можливої мутагенної активності.

Генотоксичність гербіцидів досліджували за допомогою методу обліку домінантних летальних мутацій (ДЛМ), та методу обліку рецесивних зчеплених зі статтю летальних мутацій (РЗСЛМ).

В ході дослідження домінантних летальних мутацій було виявлено, що однократне додавання до корму імаго препаратів гербіцидів у робочій концентрації призводила до виникнення індукованих генетичних змін у статевих клітинах батьків. Збільшення кількості недорозвинених яєць у порівнянні із контролем свідчить про виникнення домінантних летальних мутацій у дослідних варіантах, які можуть утворюватися внаслідок значних перебудов хромосом, анеуплоїдій, пошкоджень цитоплазматичних структур, порушення реплікації ДНК і генних мутацій.

Дослідження обліку рецесивних летальних мутацій в Х-хромосомі самців за методом Меллер-5 виявило, що після додавання в кормову суміш самців зазначених гербіцидів, частота виникнення РЗСЛМ складала від 16 до 28%.

Отримані дані доводять, що всі досліджувані препарати гербіцидів проявили вірогідну мутагенну активність, причому дія препаратів гліфосату (Раундап Макс, Селефіт) була більш жорсткою, ніж дія препарату прометрину (Напалм).

Summary: We have studied the genotoxic effects of drugs herbicide Roundup Max, Selefit and Napalm, which are widely used in agricultural production for embryonic and postembryonic development of *Drosophila*. Accounting methods used have dominant lethal mutations (DLM), and sex-linked recessive lethal mutations (RZSLM). All medication herbicides, that we have studied showed mutagenic activity.

ПАРАМЕТРИ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ТА РУХОВА АКТИВНІСТЬ У *DROSOPHILA MELANOGASTER* ЗА УМОВ ЗНИЖЕНОЇ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ

О.Р. Федак, М.В. Вітушинська

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: fedakolena@ukr.net

Однією з причин порушення діяльності нервової системи та зменшення тривалості життя у людей і тварин є оксидативний стрес (ОС), унаслідок якого утворюються активні форми кисню, що призводять до пошкодження найбільш важливих біополімерів – нуклеїнових кислот, білків та ліпідів. В організмі працює спеціальна антиоксидантна система захисту, одним із компонентів якої є фермент супероксиддисмутаза (СОД). Drosophila melanogaster містить дві форми СОД, і є зручною тест-системою для вивчення цих процесів із порушенням функціонування даного ферменту. Якщо виникають генетичні, морфологічні, біохімічні зміни в самих нервових клітинах, то це може призводити до порушень поведінки. Універсальною поведінковою реакцією є рухова активність.

Нами були використані дві лінії мутантів Sod[X-39] та Sod[Δ02], які характеризуються зниженою експресією генів *Sod1* та *Sod2*. Контролем слугувала лінія дикого типу *Oregon*.

Показники тривалості життя у лінії дикого типу *Oregon* на стандартному середовищі становили: максимальна тривалість життя (МТЖ) – 58 днів, середня тривалість життя (S50) – 35,6 днів. Мутанти мали знижені показники порівняно з контролем: у лінії Sod[X-39] МТЖ сягала 33днів, а у лінії Sod[Δ02] – 27 днів; середня тривалість життя була знижена на 21,2% та 33,7% відповідно. Оскільки знижена життєздатність особин змінює і поведінкові реакції у дрозофіли, ми проаналізували рухову активність мух за наступними параметрами: загальний метраж пробігу (пробіг по дні дослідної установки, пробіг по боковій кришці, пробіг по боковій стінці), стрибки, а також стан спокою та час, що комаха витрачає на вмивання. Спостереження проводили продовж 6000 с., вибірка досліджуваних особин становила по 10 мух 3-х денного віку з кожної лінії. Найбільший загальний пробіг був у особин лінії *Oregon* – 177,4 см, дещо нижчим – у імаго Sod[Δ02] (157,0 см), а у лінії Sod[X-39] – лише 95,0 см. Цікаво також те, що час спокою зростав у мутантних ліній до 97,4 с. в той час коли у контрольних особин він дорівнював всього 18 с. У досліджуваних особин збільшувалась кількість стрибків, найбільша їх кількість була у імаго Sod[Δ02] – 5 стрибків, в той час як у лінії *Oregon* всього – 2 стрибки за проаналізований період.

Отже, знижена експресія генів *Sod1* та *Sod2* є однією з причин вкорочення тривалості життя та призводить до змін рухової активності вже у молодих, 3-х денних особин.

Summary. Superoxide dismutase (SOD) is an enzyme the antioxidant defense system. In Drosophila, there are two forms of SOD, encoded by genes *Sod1* and *Sod2*. We used two lines of mutant Sod [X-39] and Sod [Δ02], data lines are characterized by a reduced expression of genes *Sod1* and *Sod2*.

Controlled served as the wild type strain Oregon. by the study, we found that decreased expression of these genes leads to shortening life expectancy and leads to changes in motor atyvnosti already in young, 3-day specimens.

Висловлюємо подяку за допомогу у проведенні досліджень науковому керівнику доц., к.б.н. Черник Я. І. та к.б.н. Матійців Н. П.

МУТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ПОПУЛЯЦІЯХ *DROSOPHILA MELANOGASTER* З ТЕРИТОРІЙ З РІЗНИМ РІВНЕМ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

О.О. Харченко

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, кафедра біології, вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013
e-mail: oks6378@yandex.ru

Одним із факторів техногенного забруднення є постійне внутрішнє і зовнішнє опромінення малими дозами іонізуючої радіації, що впливає на всі рівні організації живих систем. Відомо (Зайнуллин, 1998), що в природних популяціях за дії малих доз радіації спостерігаються різні генетичні ефекти, у тому числі підвищення частоти мутаційних та модифікаційних подій. Тому оцінка рівня фенотипових змін є актуальною.

З цією метою було досліджено 13 природних популяцій *Drosophila melanogaster* з різних, з точки зору радіоактивного забруднення (7 – 2100 мкР/год), територій України.

Встановлено, що в 11 популяціях з 13 обстежених спостерігались фенотипові зміни. Для досліджених природних популяцій *Drosophila melanogaster* частота таких подій становила 0,8 %, сягаючи максимального значення 4,6 %.

При статистичному опрацюванні встановлено, що рівень фенотипових змін в популяціях корелює з рівнем радіоактивного забруднення: r = 0,62, що свідчить про середній зв'язок.

В досліджених популяціях встановлено неоднаковий рівень впливу ступеня радіоактивного забруднення на частоту фенотипових змін у представників різних статей. Так, у самців вона становила 0,5%, тоді, як у самок в 2,3 разів більше. Але статистичне опрацювання виявило, що самці більш чутливі до дії радіаційного забруднення: r =0,79, що вказує на тісний зв'язок з фенотиповими змінами. У самок значення цього показника статистично невірогідне, хоча r =0,39.

Ідентифікація механізмів, які призводять до формування описаного феномену потребує подальших досліджень.

Summary. We investigated the mutation processes in populations of Drosophila melanogaster from the territories with various level of radioactive pollution. We analyzed the 13 of natural populations of *Drosophila melanogaster* from different from the point of view of radioactive contamination (7 - 2100 microR/h) the territories of Ukraine.

At statistical processing is established, that the level of phenotypic changes in the populations of correlated with the level of radioactive pollution: r = 0.62 that testifies an average link.

The statistical treatment of revealed that males are more sensitive to the effects of radiation contamination:r =0,79, which shows the close relationship with phenotypic changes. Females have a value of this parameter is not statistically reliably r =0,39.

МІКРОБІОЛОГІЯ, ІМУНОЛОГІЯ, ВІРУСОЛОГІЯ

МИКРОБИОЛОГИЯ, ИММУНОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ

MICROBIOLOGY, IMMUNOLOGY, VIROLOGY

ВПЛИВ МОБІЛЬНОГО ALU-ЕЛЕМЕНТУ НА ГЕНЕТИЧНУ НЕСТАБІЛЬНІСТЬ *BACILLUS SUBTILIS*

О.С. Білоліпецька

Інститут молекулярної біології та генетики НАН України,вул. Академіка Заболотного, 150, м. Київ, 03143, Україна
e-mail: wolfess.144@mail.ru

За наявності у геномі повторюваних копій тих чи інших фрагментів ДНК значно підвищується вірогідність геномних перебудов і помилок у процесі реплікації і рекомбінації. Геном людини містить близько 1 млн. копій Alu-елементів. Це становить більше 10% загальної послідовності ДНК. В той же час на структурні гени припадає лише 3%. Це дає підстави вважати, що Alu-елементи мають значний вплив на клітинні процеси та відіграють роль у регуляції генної експресії (Konkel and Batzer, 2010). У відділі генетики людини ІМБГ НАН України за допомогою рекомбінантних плазмід, що містили Alu-повтор геному людини, було одержано унікальну систему генетичної нестабільності модельного об'єкта – *Bacillus subtilis* із колекції ЛІЯФ імені Константинова, РАН.

Метою даної роботи було дослідити вплив Alu-елементу на генетичну нестабільність серед похідних Alu-інтегранта Bacillus subtilis Lys-42, з колекції ЛІЯФ імені Константинова, РАН, та їх субклонів, отриманих у ході експерименту. Генетичну нестабільність визначали за цитоморфологічними та генетичними змінами, порівнюючи субклони із стандартним штамом *Bacillus subtilis* SHgw, люб'язно наданим організацією «Bacillus Genetic Stock Center», США.

Цитоморфологічні зміни оцінювали за такими ознаками, як відносні розміри, наявність клітин, що значно перевищують інші у довжину, здатність до розходження після поділу та утворення агрегатів. Попередньо вирощені культури 42-ох субклонів мікроскопіювали при 100-кратному збільшенні об'єктива, фарбуючи за Грамом у модифікації Бьорка.

Генетичні зміни визначали за допомогою ПЛР із використанням праймерів до ERIC-послідовностей. Виділену із бактеріальних клітин ДНК розводили до досягнення концентрації 0,05 мг/мл. Продукти ПЛР розділяли у 1.5 %-му агарозному гелі.

Субклони, що містили Alu-інсерцію, виявили поліморфізм у розмірі клітин (відхилення у бік мінімальних розмірів склало 30%, а у бік максимальних розмірів – 59% порівняно з розмірами вихідного штаму *Bacillus subtilis* Lys-42) та порушення у процесі клітинного поділу. Це можна пояснити інсерцією Alu-елементу у регуляторні послідовності генів, що відповідають за синтез білків, які регулюють поділ. Встановлено також відносні кількісні та якісні зміни ампліфікованих фрагментів при ERIC-ПЛР. Довжина фрагментів, що присутні лише у Alu-інтегрантів – близько 420 п.о., свідчить про вбудовування Alu-елементу у ERIC-послідовності бактерії. Субклони відрізнялись також за кількістю продуктів ампліфікації. Ці дані дозволили висловити припущення, що висока мінливість і виникнення нових фенотипів бактерії, зокрема, порушення цитокінезу, що призводить до значної зміни розмірів колоній, є наслідком латерального переносу мобільного елементу людини та його адаптації до нового генетичного оточення. Таким чином, було підтверджено роль мобільного елементу у геномних перебудовах *Bacillus subtilis*.

Summary. We investigated the influence of human mobile genetic element on the bacterial genome. As well as in the human genome Alu-insertion caused genome instability in *Bacillus subtilis*. Alu-elements induced disruptions of the cell cycle and represented the ability to interact with bacterial repetitive elements. Alu-insertion into ERIC-elements showed the connection between genome reorganizations and variations in the cell size and ability to carry the cell cycle out properly.

ВПЛИВ РОДІОЛИ РОЖЕВОЇ НА СТІЙКІСТЬ РІЗНИХ ШТАМІВ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ДО ДІЇ СТРЕСОВИХ ЧИННИКІВ

Н.І. Бурдилюк, Л.І. Ізерська, Х.І. Гришук, М.М. Байляк

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: byrdulyk@ukr.net

Родіола рожева (*Rhodiola rosea L.*) – багаторічна лікарська рослина, яка зростає у гірських районах Азії та Європи, зокрема у високогір'ї Карпат. Показано, що препарати, отримані з кореневища *R. rosea*, підвищують стійкість організму до дії багатьох несприятливих факторів. Механізми, за якими *R. rosea* збільшує стійкість до стресорів, до цих пір залишаються повністю не з'ясованими. У даній роботі за мету було оцінити здатність водних препаратів родіоли рожевої підвищувати стійкість дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* до дії високої температури та оксидативного стресу, індукованого пероксидом водню.

У роботі використовували наступні штами *S. cerevisiae*: YPH250 (дикий тип) і похідний від нього Δyap1, дефектний за регуляторним білком Yap1; W303-1A (дикий тип) і похідний від нього Wmsn2msn4, дефектний за регуляторними білками Msn2 і Msn4. Клітини культивували в живильному середовищі з глюкозою. Після досягнення середини експоненційної фази, клітини осаджували, переводили у свіже середовище з додаванням різних кількостей водного препарату *R. rosea* (1-20 мкл на мл середовища) та інкубували протягом 2 год при 28°C. Водний препарат *R. rosea* отримували шляхом півгодинної екстракції на водяній бані у співвідношенні подрібнений рослинний матеріал: дистильована вода – 1:20. Після інкубації клітини осаджували та ресуспендували в 50 мМ калій-фосфатному буфері (pH 7,0). Отримані суспензії клітин піддавали дії 10 мМ H_2O_2 та теплового стресу (40°C) протягом 1 год. Після інкубування визначали життєздатність клітин та активність у клітинах антиоксидантних ферментів – каталази та супероксиддисмутази (СОД), а також рівень окислених білків (за вмістом карбонільних груп у білках).

Попередня інкубація з водними препаратами *R. rosea* виявляла адаптогенну дію по відношенню до *S. Cerevisiae*YPH250, підвищуючи стійкість дріжджів до наступної дії теплового і оксидативного стресу, причому ефект залежав від концентрації препарату *R. rosea*. Найефективніше підвищували стійкість дріжджів до стресорів низькі дози рослинного препарату (1 мкл/мл), а за високих (20 мкл/мл) – спостерігалось навіть посилення токсичної дії стресора. Попередня інкубація клітин *S. cerevisiae*YPH250 з водним препаратом R. rosea у концентрації 1 мкл/мл підвищувала виживання клітин, запобігала зниженню активності каталази і СОД та зростанню вмісту карбонільних груп білків у клітинах за наступної обробки H_2O_2. Позитивний вплив водного препарату *R. rosea* у концентрації 1 мкл/мл на стійкість *S. cerevisiae* до теплового стресу не супроводжувався змінами активності основних антиоксидантних ферментів та рівня окислених білків. Відсутність у клітин *S. cerevisiae* регуляторних білків стресової відповіді – Msn2/Msn4 і Yap1 скасовувала позитивний ефект низьких концентрацій препарату *R. rosea* на стресостійкість дріжджів. Таким чином, механізм дії *R. rosea* може бути пов'язаний з активацією даних регуляторних білків.

Summary. The effect of aqueous *R. rosea* extract on resistance of yeast *S. cerevisiae* to hydrogen peroxide and heat shock was investigated. The pretreatment with *R. rosea* extract modulated yeast resistance to stresses in dose-dependent manner. Low concentrations of *R. rosea* extract enhanced yeast survival and prevented oxidation of proteins, in particular antioxidant enzymes, by H_2O_2-exposure. The positive effect of low concentrations of *R. rosea* extract on yeast survival under heat shock exposure was not accompanied with changes in antioxidant enzyme activities and level of oxidized proteins. The deficiency in transcriptional regulators, Msn2/Msn4 and Yap1, abolished the positive effect of low doses of *R. rosea* extract on yeast viability under stress challenges.

ЧУТЛИВІСТЬ РІЗНИХ ШТАМІВ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*ДО ДІЇ КАРБОНІЛЬНОГО СТРЕСУ

Р.А. Васильковська

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: vasylkovska_r@ukr.net

Карбонільний стрес це стан, що виникає внаслідок збільшення концентрації активних карбонільних сполук, які утворюються внаслідок окислення вуглеводів та ліпідів. Небезпека даних сполук полягає у їхній здатності брати участь у неензиматичних перетвореннях, які погано контролюються клітинами. До таких процесів, насамперед належать вільнорадикальне оксилення та неензиматичне глікозилювання (глікація). Досить часто активні карбонільні сполуки (АКС) та активні форми кисню (АФК) є також продуктами подібних процесів, тому в клітині можливе утворення, так званого, хибного кола за участю як АКС, так й АФК.

Деякі АКС завдяки наявності кількох вільних карбонільних груп або ненасичених подвійних зв'язків демонструють надзвичайно високу реакційну здатність. До них відносять: α- і β-ненасичені альдегіди, диальдегіди та кетоальдегіди. Серед α- і β-дикарбонільних сполук найбільш високореакційними є малоновий диальдегід, гліоксаль, метилгліоксаль, глюкозон, 3-дезоксиглюкозон тощо.

Метилгліоксаль, який є побічним продуктом гліколізу, є найкраще вивченим на сьогодні серед інших α-дикарбонільних сполук. Дія ж гліоксалю, що теж часто є продуктом метаболізму багатьох живих організмів, вивчена недостатньо. Пекарські дріжджі Saccharomycescerevisiaeє популярною і однією з найзручніших модельних систем у вивченні механізмів розвитку карбонільного та оксидативного стресів та способів захисту від них у вищих еукаріотів. В зв'язку з цим метою роботи було порівняти чутливість різних штамів дріжджів *S. cerevisiae*, дефектних за різними ділянками антиоксидантного захисту,до дії карбонільного стресу, спричиненого гліоксалем різних концентрацій.

В роботі використовували наступні штами: YPH250 (дикий тип), ΔCTT1ΔCTA1, ΔSOD1ΔSOD2, ΔYAP1 та ΔGSH. Дріжджі вирощували за умов аерації при 28°C протягом 24 год у середовищі YPD, яке містило 2% ферментативного пептону, 1% дріжджового екстракту та 2% глюкози (за масою). Отримані культури з розрахунку 10^6 кл/мл переносили у середовище культивування YPD. Культивування здійснювали на шейкері (150 об/хв) при 28°C протягом 24 год. Після цього клітини відбирали та інкубували протягом 6 годин з гліоксалем різних концентрацій. Потім суспензії клітин після відповідного розведення, висівали на чашки Петрі з агаризованим середовищем YPD. Чашки інкубували протягом трьох днів при 28°C. Після цього оцінювали кількість колоній на середовищі.

Показано, що здатність клітин всіх досліджуваних штамів утворювати колонії знижувалась при збільшені концентрації гліоксалю. Проте цей показник залежав від штаму. На основі проведеного тестування досліджувані штами дріжджів *S. cerevisiae* можна розмістити в такому порядку за чутливістю до дії гліоксалю: YPH250 >ΔYAP1 >ΔCTT1ΔCTA1 >ΔGSH>ΔSOD1ΔSOD2. Отже, клітини S. cerevisiae штаму ΔSOD1ΔSOD2, дефектного за двома ізоферментамисупероксиддисмутази, виживали найгірше за умов карбонільного стресу, індукованого гліоксалем, в порівнянні з іншими дослідними штамами, демонструючи важливість супероксиддисмутази у захисті дріжджів від карбонільного стресу.

Summary:The sensitivity of various strains of baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae* to carbonyl stress induced by glyoxal has been investigated.It has been shown that the colony growth of the yeast decreased with increase of glyoxal concentration. According to the sensitivity of the strains investigated to glyoxal, they can be placed in the order as follows: YPH250 (wild type) >ΔYAP1 >ΔCTT1ΔCTA1 >ΔGSH>ΔSOD1ΔSOD2.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІОФАГІВ

Є.С. Воробєй, О.С. Воронкова

Дніпропетровський Національний Університет ім. О. Гончара, факультет біології, екології та медицини, кафедра мікробіології та вірусології, пр-т Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна
e-mail: elizaveta.vorobey@mail.ru

Сьогодні відмічається підвищення інтересу до дослідження вірусів бактерій – бактеріофагів та їх використання в якості допоміжного засобу для лікування інфекційних захворювань. У ряді досліджень встановлено, що перебіг патологічного процесу може бути повязаний із утворенням у вогнищі запалення біоплівок, які складаються з патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів. Висловлюється припущення, що до 80% всіх інфекційних хвороб пов'язано з утворенням біоплівок (Сидоренко, 2004), у складі яких мікроорганізми набувають ознак підвищення резистентності до факторів зовнішнього середовища, серед яких є і антибіотичні препарати. Поширення антибіотикостійкості бактерій, а також відкриття ролі біоплівок, стійких до класичних антибіотиків, у розвитку хронічних інфекцій відродили інтерес до терапії бактеріофагами на новому рівні (Дятлов, 2011). Антибактеріальний ефект препаратів бактеріофагів обумовлений проникненням фага у бактеріальну клітину з подальшим його розмноженням і лізисом інфікованої клітини. Бактеріофаги, які виходять у зовнішнє середовище в результаті лізису, повторно інфікують і лізують інші бактеріальні клітини, діючи до повного знищення патогенних бактерій у вогнищі запалення (Красильников, 2011) Феномен лізису також є основою для використання фагів у діагностичних цілях. Тому з кожним роком підвищується значимість бактеріофагів як високо специфічного діагностичного засобу, що дозволяє надійно диференціювати бактерії різних видів, а деколи проводити більш детальну диференціацію окремих типів і варіантів всередині даного виду.

Даний напрямок досліджень направлений на виділення вірулентних бактеріофагів, які мають літичний шлях розвитку та вивчення їх біологічних властивостей. Основні методичні прийоми при виявленні бактеріофагів, визначенні їх активності і підрахунку фагових часток засновані на здатності фагів викликати лізис бактеріальних клітин при вирощуванні в рідких або на твердих поживних середовищах.

Протипоказань до прийому бактеріофагів немає. Важливими особливостямибактеріофагів, що забезпечують їх перевагу перед іншими препаратами, є висока специфічність до цільових мікроорганізмів, хороша сумісність з іншими лікарськими засобами, відсутність алергічних реакцій і ефект нормалізації порушеного мікробіоценозу при терапії дисбактеріозу кишечника (Бондаренко, 2011).

Таким чином, відсутність протипоказань і ускладнень при застосуванні препаратів бактеріофагів, можливість їх використання в поєднанні з іншими лікарськими препаратами, в т.ч. з антибіотиками, роблять їх застосування досить перспективним. В наших експериментах по визначенню чутливості до бактеріофагів ізолятів епідермального стафілокока, здатного до формування біоплівки, показано, що більшість з цих ізолятів були чутливими до дії полівалентного фага з препарата бактеріофаг стафілококковий рідкий.

Summary. In connection with reduction of the effectiveness of antibiotics, the presence of allergic reactions to their input, and the proliferation of bacterial strains with multiple resistance and therapeutic use of bacteriophages is increasingly viewed as an alternative and promising direction of the fight against pathogenic and conditionally pathogenic microflora. In own experiments was shown, that majority of studied isolates of *Staphylococcus epidermidis* were sensitive to phage from drug polyvalent staphylococci bacteriophage liquid.

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОГО PQS НА СИНТЕЗ РАМНОЛИПИДОВ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Н.Б. Галкин, Мухлис Абедалабас Исмаил

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65082, Украина
e-mail: aerugen@ukr.net

Обнаружение у бактерий сложной системы межклеточной коммуникации (quorum sensing), активация которой связана с плотностью популяции клеток, открыло новые возможности регуляции метаболических процессов у микроорганизмов. Под контролем quorum sensing находится синтез значительного числа биотехнологически ценных продуктов: ферментов, полисахаридов, антибиотиков, биосурфактантов. В связи с этим актуальным является поиск способов регуляции данной системы с целью повышения синтеза таких веществ. Функционирование quorum sensing тесно связано с малыми сигнальными молекулами молекулы различной химической природы – аутоиндукторами. Система quorum sensing *Pseudomonas aeruginosa* состоит из трёх звеньев: las-, rhl- и pqs-. Дл каждго из них характерна своя сигнальная молекула: для las- и rhl- ацилированные гомосерин лактоны, а для pqs- 2-гептил-3-гидрокси-4-хинолон (PQS). Под контролем каждого из трёх звеньев системы находятся разные признаки, в частности, PQS регулирует биосинтез рамнолипидов, которые нашли широкое применение в качестве биосурфактантов.

Целью данной работы было изучение биосинтеза рамнолипидов *P. aeruginosa* в присутствии экзогенного PQS. Исследования проводили в диапазоне концентраций от 10 до 100 мкМ PQS.

Полученные результаты показали, что наибольшая стимуляция биосинтеза рамнолипидов у *P. aeruginosa* PA01 и P. aeruginosa ATCC 10145 наблюдалась при использовании PQS в концентрации 80 мкМ. Количество рамнолипидов в суточной культуре при этом было выше, чем в контроле в 2,6 и 5 раз, соответственно. Повышение концентрации PQS в среде до 100 мкМ не приводило к дальнейшему увеличению синтеза биосурфактантов. Следует отметить, что использованные штаммы значительно различались по исходному уровню биосинтеза рамнолипидов – у P. aeruginosa PA01 он был в 2,4 раза выше. Это позволяет предположить, что *P. aeruginosa* ATCC 10145 возможно характеризуется изначально более низким уровнем синтеза эндогенного PQS. Не исключено также, что этот штамм способен в обычных условиях синтезировать только один вид рамнолипидов, тогда как в присутствии экзогенного PQS появляются и другие.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование аутоиндукторов системы quorum sensing является перспективным с точки зрения повышения синтеза полезных продуктов микроорганизмами. Также перспективным может быть использование для этих целей химически модифицированных сигнальных молекул бактерий.

Summary. Results had shown that maximum stimulation of the rhamnolipides biosynthesis in *P. aeruginosa* PA01 и P. aeruginosa ATCC 10145 were detected after treatment with PQS in 80 µM. Rhamnolipides concentrarion was in 2,6 and 5 times higher in this case compare the control. Increase of the PQS concentration up to 100 µM was not providing any changes into biosurfactants level. It should be noted, that test-strains were used had a deference in the biosurfuctant production level – in P. aeruginosa PA01 it were in 2,4 times higher.

РОЛЬ ЗАЛІЗОВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ У БІОГЕОХІМІЧНИХ ЦИКЛАХ ВУГЛЕЦЮ ТА ЕНЕРГІЇ У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

В.М. Говоруха

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ "Інститут біології", кафедра мікробіології та загальної імунології, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна
e-mail: vera_govor@mail.ru

У земній корі сполуки заліза є найбільш розповсюдженими серед важких металів.Тому спряжений процес мікробного окиснення органічних сполук та відновлення Fe(III) істотно впливає на біогеохімічні цикли елементів. У численних дослідженнях показано, що мікробна Fe(III)-редукція має місце у водних та ґрунтових екосистемах. Хоча залізоредукція відома майже століття, проте системний скринінг природних екосистем на наявність залізовідновлювальних бактерій та їх біогеохімічну активність ще й досі не здійснено.

Тому метою нашої роботи було дослідження розповсюдженості залізовідновлювальних бактерій у природних екосистемах та закономірностей відновлення Fe(III) мікробними асоціаціями природних екосистем.

Пошук залізовідновлювальних бактерій здійснювали у наскельних обростаннях кліфів, мулах та ґрунтах Антарктичного півострова, ґрунтах Арктики (о. Шпіцберген), мулах з берегів Мертвого моря, донних осадах Чорного моря, глинах карстових печер України (печера Млинки).

Для виявлення залізовідновлювальних бактерій застосовували селективні середовища з білковими сполуками та органічними кислотами: м'ясо-пептонний бульйон з цитратом заліза(III) в концентрації 1 г/л по Fe(III); мінеральне середовище з тризаміщеним цитратом натрію як джерелом вуглецю і енергії та цитратом Fe(III) як акцептором електронів (0,5 г/л по Fe(III)).Як альтернативні термінальні акцептори електронів, що впливають на мікробну залізоредукцію, використовували O_2 (обмежений доступ) та KNO_3 (2,0 г/л).

За культивування на МПБ з цитратом Fe(III) в умовах обмеженого доступу кисню асоціації мікроорганізмів всіх 15 досліджених зразків відновлювали Fe(III) до Fe(II). Це свідчить про широке розповсюдження залізовідновлювальних бактерій у природних екосистемах. Ефективність відновлення заліза складала 2-13%.

За культивування зразків на мінеральному середовищі з тризаміщеним цитратом натрію як джерелом вуглецю і енергії мікробні ценози ґрунтів Арктики, мулу з берегів Мертвого моря та глин печери Млинки відновлювали Fe(III) у анаеробних умовах (атмосфера аргону) та у присутності конкурентних акцепторів електронів (O_2 та NO_3^-). Проте O_2 та NO_3^- пригнічували залізоредукцію на 20-30 %. Відновлення заліза мікробними ценозами Мертвого моря найбільше гальмувалося наявністю нітрату в середовищі, а печери Млинки – за присутності кисню. Відновлення Fe(III) асоціаціями мікроорганізмів максимально проявлялося у фазі логарифмічного росту мікроорганізмів. Це дозволяє припустити, що залізо(III) відновлювалося переважно за рахунок функціонування редокс-ферментів дисиміляційного метаболізму.

Таким чином, нами показано, що мікробна залізоредукція має місце в усіх досліджених екосистемах та може відбуватися як за наявності, так і за відсутності альтернативних термінальних акцепторів електронів. Це свідчить про потенційний вплив залізовідновлювальних бактерій на кругообіг елементів земної кори біогеохімічних циклів вуглецю та енергії у природних екосистемах.

Summary. The presence of microbial Fe(III)-reduction was found in all investigated natural ecosystems. Effectivity of reduction of Fe(III) was determined within 2-13 %.It was found that in the presence of alternativeterminal electron acceptors (O_2, NO_3^-, Fe(III)) intensity of Fe(III)-reduction varies for the samples. It was discovered that O_2 and NO_3^-suppressed Fe(III)-reductionof 20-30 %. Reduction of Fe(III) by associations of microorganisms of the samples was due to the functioning of dissimilatory redox-enzymes.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ НА ГЛЮКОЗІ ТА ФРУКТОЗІ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ДЕФЕКТНИХ ЗА РІЗНИМИ ДІЛЯНКАМИ TOR СИГНАЛЬНОГО ШЛЯХУ

Б.В. Гомза

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії та біотехнології, вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: llorana@i.ua

Останні роки у світі значно зросло споживання харчової фруктози. Більшість дієтологів та лікарів переконані, що фруктоза є безпечнішою і кориснішою, ніж глюкоза - тому пропонують фруктозу, як замінник глюкози.

Проте дослідники наголошують про небезпечність тривалого споживання фруктози, оскільки це може призводити до розвитку метаболічних порушень та різноманітних захворювань. На жаль, механізми розвитку цих порушеньзалишаються вивченими недостатньо. Відомо, що сигнальний шлях TOR задіяний у регуляції клітинного росту і метаболізму різних організмів. Досить добре вивчений його зв'язок з обміном білків та деяких інших біомолекул. Водночас інформації щодо участі TOR шляху в метаболізмі вуглеводів на сьогодні дуже мало.

Пекарські дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* є ефективною модельною системою у вивченні різноманітних молекулярних механізмів, оскільки багато з них є подібними до таких у вищих еукаріотів.В зв'язку з цим метою роботи було порівняти особливості росту на глюкозі та фруктозі різних штамів *S. Cerevisiae* дефектних за різними ділянками TOR сигнального шляху.

В роботі використовували штами *S. Cerevisiae*, отримані з лабораторії професора Michael Hall (Базельський університет, Швейцарія). Вихідні культури вирощували за умов аерації при 28°С протягом 24 год у середовищі YPD, яке містило 2 % ферментативного пептону, 1 % дріжджового екстракту та 2 % глюкози чи 2 % фруктози (за масою). Отримані культури з розрахунку 75×10^6 кл/мл переносили у середовище культивування, яке містило середовище YPD з вуглеводом відповідної концентрації. Культивування здійснювали на шейкері (150 об/хв) при 28°С. Криві росту визначали спектрофотометрично. Показники OD_{690} реєстрували з інтервалом 1 година протягом 24 годин на "LabsystemMulttiskanMCC/340". Криві росту виражали як функцію оптичного поглинання культурами від часу.

Порівняння особливостей росту пекарських дріжджів *S. Cerevisiae* різних штамів на глюкозі та фруктозі свідчить про те, що клітини дикого штаму та одинарних мутантів (Δtor1 таΔtor2) краще ростуть на фруктозі. Водночас, штам Δtor1Δtor2 краще росте на глюкозі.

Штам Δtor1Δtor2 в усіх розглянутих випадках мав швидший ріст та вищу продуктивність культур, у порівнянні з одинарними мутантами та диким штамом за відповідних експериментальних умов, що може свідчити про істотну роль сигнального шляху TOR в управлінні росту і старіння клітин пекарських дріжджів на різних вуглеводних джерелах.

Summary. The growth curves of *S. Cerevisiae* strains defective in the certain components of TOR signaling pathway have been compared at the yeast cultivation on various concentrations of glucose and fructose.It was found that the wild type as well as single mutants (Δtor1 andΔtor2) grew better on fructose, while Δtor1Δtor2cells on glucose. Double mutant (Δtor1Δtor2) demonstrated also faster growth and higher productivity of cultures comparing with the wild type and single mutants under respective conditions. It can be suggested that TOR signaling pathway plays an important role in the regulation of growth and aging of baker's yeast cells on different sources of carbohydrates.

СВЯЗЬ ИММУНОГЕННОСТИ И БЕЛКОВОГО СОСТАВА ПРОТИВОПАНДЕМИЧЕСКИХ ВАКЦИН ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГРИППА

Т.В. Давыдова, С.В. Овчаренко

ГУ «Институт микробиологии и иммунологии им.И.И.Мечникова НАМН Украины»,ул.Пушкинская, 14/16, 61057, г.Харьков, Украина
e-mail: kanajadas@mail.ru

Нами был определен протеиновый состав моновалентных противопандемических вакцин «Панензa», «МоноГриппол» и «МоноГриппол Нео». Состав белков, содержащих исследуемые вакцины, изучали с помощью биоанализатора «Agilent-2100» («Agilent Technologies», США), применяя метод SDS-PAGE (sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis). В результате проведенного анализа было установлено, что общее количество белка в субъединичных вакцинах «МоноГриппол» и «МоноГриппол Нео» значительно ниже, чем в расщепленный вакцине «Панензa» - 67,14 мкг / мл (33,57 мкг / доза) и 58, 68 мкг / мл (29,34 мкг / доза), 119,86 мкг/ мл (59,93 мкг / доза) соответственно. Наиболее значительных белковых компонентов вирусов в исследуемых вакцинах было одинаковое количество (по 2 на каждый препарат), однако они разнились по своим характеристикам и процентному содержанию в составе препарата. В вакцине «Панензa» превалировал белок с молекулярной массой 16,4 кДа, количество которого в препарате составляло 13,04 мкг/мл (66,9% всего белкового состава), и белок массой 21,4 кДа в объеме 6,25 мкг/мл (32,1% общего белка). В нашем исследовании было обнаружено, что вакцинный препарат «Панензa» содержит дополнительное количество некоторых белков кроме главных составляющих. Вакцину «МоноГриппол» составляли белок 32,0 кДа в количестве 46,10 мкг/мл (68,7% от общего количества), а также белок 48,2 кДа в количестве 21,05 мкг/мл (31,3%). В препарате «МоноГриппол Нео» было обнаружено также 2 протеина - массой 26,4 кДа (70,1%) и массой 48,1 кДа (29,9%). Исследование иммуногенности моновалентных противопандемических вакцин против А (H1N1), которую оценивали по реакции торможения гемагглютинации (РТГА) со специфическим антигеном, показало, что наибольшие показатели сероконверсии возникали под влиянием вакцины «МоноГриппол» в сравнении с действием «Панензы» и «МоноГриппол Нео плюс». Для вакцины «Панензa» уровень гомологичных антител в крови 80% подопытных животных был равен 1:40 после первой иммунизации и 1:160 после второй иммунизации. Первая вакцинация препаратом «МоноГриппол» вызвала титр гомологичных антител у 100% привитых животных на уровне 1:80 и выше, вторая вакцинация поднимала этот показатель в 4 раза у 70% мышей. Первая прививка препаратом «МоноГриппол Нео плюс» давала титр антител 1:40 у 80% животных, вторая - вызвала прирост антител в 2 раза у 80% мышей. Таким образом, МоноГриппол Нео, является рекомбинантным субъединичным вакцинным препаратом, который, по полученным нами данным, состоит из 2-х белковых компонентов практически в равных долях и имеет наименьшее общее содержание белка, продемонстрировал иммуногенность, вдвое выше, чем расщеплено-вирусная вакцина Панензa, насчитывающая 5 белковых составляющих. Очевидно, такой эффект субъединичной вакцины объясняется применением препарата полиоксидоний в качестве ее адъюванта.

Summary. Protein composition of monovalent pandemic vaccines "Panenza", "MonoGrippol" and "Neo MonoGrippol" has been determined. It was found that total amount of protein in subunit vaccines "MonoGrippol" and "MonoGrippol Neo" was significantly lower than in the split vaccine "Panenza" - 67.14 mg / ml (33.57 mg / dose) and 58, 68 mg / ml (29.34 mcg / dose), 119.86 mg / ml (59.93 mg / dose). The highest rates of seroconversion occurred under the influence of vaccine "MonoGrippol" in comparison with the effect of "Panenzy" and "MonoGrippol Neo plus". Thus, MonoGrippol Neo (a recombinant subunit vaccine medicine, consists of 2 protein components, and has the lowest total amount of protein) demonstrated immunogenicity, twice higher than the split-virus vaccine Panenza (5 protein components).

ВПЛИВ ІМУНІЗАЦІЇ ПРЕПАРАТОМ «КОРДІЦЕПС І ЛІНЧЖІ» НА РІВЕНЬ ЦИРКУЛЮЮЧИХ ІМУННИХ КОМПЛЕКСІВ В СИРОВАТЦІ КРОВІ МИШЕЙ З КАРЦИНОМОЮ ЕРЛІХА

Р.С. Довгий, В.В. Позур, М.П. Рудик, В.М. Святецька

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», кафедра мікробіології та загальної імунології, проспект Академіка Глушкова 2, корпус 12, м. Київ-022, 03022, Україна
e-mail: Romandovgiy@gmail.com

Можливість використання грибів для терапії ракових захворювань запропонована в основному дослідниками зі східних країн, оскільки тут здавна відомо про нетрадиційні види лікування з використанням рідкісних рослин та лікарських грибів. Є багато досліджень, сфокусованих на імуномодулюючих або імуносупресуючих властивостях різних видів грибів роду *Cordyceps* (Koh, 2002; Ko, 2007).

За фізіологічних умов, утворення та присутність циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) в рідинах є одним з проявів імунної відповіді організму на надходження антигенів та важливим чинником, що забезпечує імунітет (Казмірчук, 2006). Утворені імунні комплекси, за цих умов, деякий час циркулюють в лімфі крові, після чого елімінуються фагоцитами. Взаємодія ЦІК з імунокомпетентними клітинами призводить до модуляції імунної відповіді. Однієюз закономірностейпухлинногоростує підвищення в крові онкологічних хворих рівня ЦІК. Це білкові фрагменти, які складаються з експресованих онкобілків, а також білків, що накопичуються в організмі під впливом пухлинного ендотоксикозута лікувального екзотоксикозу (Бережная, 2005). Дослідження рівня ЦІК може використовуватися як маркер онкологічного радикалізмута прийняття рішень про необхідність ад'ювантної цитостатичної терапії та контролю її ефективності.

Тому метою нашої роботи було оцінити вплив імунізації препаратом «Кордіцепс і Лінчжі» компанії McAster (Сертифікати UA.1.003.x001047-10; UA.1.003.x001046-10) на рівень циркулюючих імунних комплексів в сироватці крові експериментальних тварин з карциномою Ерліха.

В результаті проведених досліджень було показано недостовірне підвищення рівня ЦІК у тварин, яким вводили препарат «Кордіцепс і Лінчжі» в порівнянні з показниками групи контрольних інтактних тварин. Імунізація тварин-пухлиноносіїв препаратом «Кордіцепс і Лінчжі» призводила до достовірного зниження рівня ЦІК у 4,8 рази в порівнянні з показниками групи контрольних тварин-пухлиноносіїв.

Підсумовуючи результати досліджень, можна зазначити, що імунізація тварин з карциномою Ерліха препаратом «Кордіцепс і Лінчжі» призводила зниження рівнів ЦІК майже в 5 разів, приводячи даний показник в межі норми. В проведених нами раніше дослідженнях in vitro на перитонеальних макрофагах мишей і мононуклеарах периферичної крові людини цей препарат посилював їхній кисень-залежний метаболізм (Макаренко, 2011). Отже, «Кордіцепс і Лінчжі» може розглядатися як імуномодулюючий засіб, який здатен стимулювати макрофаги до фагоцитозу утворених при пухлинному рості циркулюючих імунних комплексів.

Summary. We investigated the influence of immunization by the medicine «Cordyceps & Lingzhi» on the level of circulating immune complexes (CIC) in serum of Ehrlich carcinoma-bearing mice. Investigations showed non-significant increase of CIC of mice, treated by «Cordyceps & Lingzhi» comparing to control intact animals. Immunization of tumor-bearing mice by this medicine resulted in significant decrease of CIC level comparing to control tumor-bearing mice. Consequently, «Cordyceps & Lingzhi» can be considered as immunomodulator, capable to stimulate phagocytosis of tumor related circulating immune complexes.

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В ГЕЛЕВЫХ НОСИТЕЛЯХ ПРОБИОТИКОВ ПОСЛЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ХРАНЕНИЯ.

Т.В. Дорофеева, И.П. Высеканцев, Е.В. Кудокоцева

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков,Украина.
e-mail: miilty@yahoo.com

Дисбиозы кишечника, вызванные воздействием большого числа факторов, занимают значительное место в патологических состояниях человека. Для коррекции биоценозов кишечника при дисбиозах применяют комплексную терапию, ведущими составляющими которой являются прием препаратов пробиотиков и энтеросорбентов. Несмотря на довольно значительное количество препаратов пробиотиков, которые имеются на фармацевтическом рынке, продолжают разрабатывать новые, более эффективные формы препаратов, в том числе синбиотиков. К 4-му поколению таких препаратов относятся пробиотики, иммобилизованные на/в различных носителях. В частности, к этим препаратам принадлежат пробиотики, иммобилизованные в гелевых носителях. Были проведены исследования по получению препаратов и пищевых добавок, содержащих иммобилизованные в гелях альгината, хитозана, каррагинана, желатина молочнокислые бактерии. Хранили эти препараты и добавки, в основном, при комнатной и умеренно низкихтемпературах. Влияние низкотемпературного хранения на жизнеспособность и биологические свойства пробиотиков изучены мало.

В соответствии с рекомендациями FAO/WHO микроорганизмы, входящие в состав пробиотических препаратов, должны обладать рядом исходных биологических свойств - устойчивостью к желудочному и кишечному соку, чувствительностью к антибиотикам, антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам,колонизационными свойствами или способностью к персистированию.

В связи с вышесказанным целью исследования являлось изучение антагонистической активности пробиотиков *Lactobacyllus bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Esherichia coli* M17, иммобилизованных в носителях из альгинатного геля и геля каррагинана, после хранения при температурах -80 и -196 °С. Бактериальные клетки иммобилизовали в частицах геля альгината натрия, упрочненных пленкой альгината кальция, и в частицах геля каррагинана. Антимикробную активность культур антогонистов проводили методом штриховых посевов и методом двухслойного агара с определением минимального ингибирующего количества антагонистов (МИКА). В качестве тест-культур патогенных микроорганизмов служили *S. aureus*, *S. pyogenes*, *S. agalactiae*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *L. monocytogenes*, *E. coli* (клинические изоляты), *E. faecalis*, *Kl. pneumoniae, C. albicans, Cl. difficile, P. vulgaris, B. cereus, S. epidermidis*. Образцы замораживали до -40°С со скоростью 1 град/ мин а затем погружали в жидкий азот.Для хранения при -80°С образцы размещали на полках холодильной камеры.Скорость охлаждения при этом не контролировали. Хранили образцы при указанных температурах в течении двух лет.

Было установленно что спектры и степень антагонистической активности иммобилизованных пробиотиков, хранившихся при низких температурах, по отношению к тест-культурам патогенных бактерий не изменились в сравнении со свободными пробиотиками из референтных культур.

ОСОБЛИВОСТІ УТВОРЕННЯ ПОЛІВИДОВОЇ БІОПЛІВКИ МОЛОЧНОКИСЛИМИ БАКТЕРІЯМИ

В.В. Зиміна[1], М.Ю. Русакова[2]

[1]кафедра мікробіології, вірусології і біотехнології, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна;
[2]Біотехнологічний науково-навчальний центр Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна;
e-mail: rusamariya@yandex.ru

Молочнокислі бактерії є однією з найбільш розповсюджених груп мікроорганізмів. Зацікавленість до цих бактерій, що використовується людиною в його повсякденному житті, існує ще з глибокої давнини (Nguyen, T.D.T., 2007). В природних умовах більшість мікроорганізмів, у тому числі *Lactobacillus spp*., існують у складі полівидових угруповань – біоплівок (O'Toole, 2000). Для більшості бактерій, які входять до їх складу, є характерними підвищення стійкості до факторів навколишнього середовища, а також зміни у продукції деяких речовин. У свою чергу, лактобацили є активними продуцентами широкого спектру сполук, більшість з яких виявляють протимікробні властивості щодо патогенів (Servin A.L., 2004). Все це обумовлює значний інтерес до вивчення та встановлення основних механізмів формування біоплівки представниками роду *Lactobacillus*, а також особливостей продукції ними антимікробних сполук у даному стані (Шендеров Б.А, 2001).

Метою даної роботи було дослідження процесу утворення біоплівки деякими представниками роду *Lactobacillus* за присутності клітин дріжджоподібних грибів *Candida albicans.*

В роботі були використані *Lactobacillus plantarum*, виділений з молочнокислих продуктів, та *C. albicans* ATCC 18804. Попередню підготовку здійснювали за стандартною методикою згідно з (Квасников Е.И, 1985). Культивування мікроорганізмів проводили на МРС та Сабуро агарах у випадку *L. plantarum* та *C. Albicans*, відповідно. Спільна інкубація культур відбувалась у 48-лункових пластикових планшетах впродовж 24-72 годин при 37 °С, після чого проводили фарбування та мікроскопію виготовлених препаратів (Hogan K., 2002).

Дослідження взаємодії між *L. plantarum* та *C. albicans* показало, що впродовж першої доби молочнокислі бактерії інтенсивно розмножуються. Процес розвитку дріжджоподібних грибів відбувається більш повільно. Потім бактеріальні клітини прикріплюються до поверхні гіфів *C. albicans*.

Через 48 годин після початку спільної інкубації ті клітини *L. plantarum*, що прикріпилися, утворюють окремі колонії, які згодом зливаються та формують суцільний щільний шар біоплівки. Клітини молочнокислих бактерій повністю заповнюють «вільні місця» між окремими гіфами *C. albicans*.

По мірі розвитку культури молочнокислих бактерій клітини *C. albicans* гинуть, очевидно, внаслідок конкурентних взаємовідносин.

Summary. The polyspecies biofilm formation of *Lactobacillus plantarum* and *Candida albicans* was studied during the co-cultivation in vitro. The mature biofilm forming occurred within 72 hours. During the first day lactic acid bacteria rapidly multiply and then start attaching themselves to *C. albicans* hyphae. Individual colonies *L. plantarum* that have been formed within 48 hours fuse and form a mature biofilm matrix layer. As a result of this process, the *C. albicans* cells were killed.

ВЛИЯНИЕ ГИДРАЗОНОВ – ПРОИЗВОДНЫХ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ – НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *P. STAPHYLOCOCCUS* К БЕТА-ЛАКТАМНЫМ АНТИБИОТИКАМ

В.А. Лерер, О.Ю. Зинченко

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, биологический факультет, кафедра микробиологии, вирусологии и биотехнологии, пер. Шампанский, 2, г. Одесса, Украина
e-mail: lererванda@mail.ru

Одной из острых проблем современной медицины является резистентность микроорганизмов к антибиотикам. Данные литературы (StefanSiemann, 2002) свидетельствуют о способности химических веществ класса гидразонов повышать чувствительность лактамазапродуцирующих микроорганизмов к антибиотикам группы бета-лактамов.

В связи с выше сказанным целью нашей работы было определение влияния гидразонов на основе изоникотиновой кислоты на чувствительность представителей р. *Staphylococcus*, выделенных от людей, к бета-лактамным антибиотикам. Работа выполнена на базе кафедры микробиологии, вирусологии и биотехнологии и Биотехнологического научно-образовательного центра Одесского национального университета имени И.И. Мечникова.

В качестве тест-объектов использованы 33 штамма стафилококков, выделенных со слизистых верхних дыхательных путей студентов биологического факультета Одесского национального университета имени И.И. Мечникова. Средний возраст людей, принимавших участие в эксперименте, составлял 18-19 лет.

На первом этапе определяли спектр чувствительности тест-микроорганизмов к 20 бета-лактамным антибиотикам. Показано, что выделенные штаммы стафилококков резистентны к пенициллинам и цефалоспоринам 3-4 поколения. 100 % чувствительность была зафиксирована к цефалоспоринам 1 и 2 поколения, карбапенемам, ингибиторозащищенным β-лактамам.

Для дальнейших исследований были отобраны культуры, резистентные не менее, чем к трети использованных антибиотиков.

Определение типа бета-лактамаз методом двойных дисков (Hammond, 2004) подтвердило наличие у выделенных штаммов бета-лактамаз расширенного спектра действия. Для дальнейших исследований использовали культуру, резистентную к 11 антибиотикам.

В качестве потенциальных ингибиторов бета-лактамаз исследовались изоникотиноилгидразон п-диметиламинобензальдегида (1) и комплекс олова с изоникотиноилгидразоном 2-гидроксинафтальдегида (2). Изучали особенности роста выбранного тест-штамма в жидкой среде при совместном добавлении пенициллина и исследуемых веществ в различных концентрациях. Было установлено, что МИК пенициллина составлял 48 мкг/мл, МИК вещества 1 - 160 мкМ, вещества 2 – 80 мкМ. В дальнейшем тест-штамм выращивали в среде Гисса в присутствии 0,75, 1,5, 3, 6, 12 и 24 мкг/мл пенициллина и 10 мкМ каждого из исследованных гидразонов. При этом зафиксировано снижение МИК пенициллина в присутствии каждого из исследованных гидразонов в 32 раза.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения комбинированного действия бета-лактамных антибиотиков и гидразонов на основе никотиновой кислоты на полирезистентные микроорганизмы.

Summary. It has been studied the influence of nicotinic acid hydrazone derivatives on the sensitivity of *Staphylococcus sp*. to beta-lactam antibiotics. The 32-fold decrease of minimum inhibitory concentration ofpenicillin has been detected in the presence of studied compounds.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕЙХОЄВИХ КИСЛОТ ПРОБІОТИЧНИХ ШТАМІВ ЛАКТОБАЦИЛ ФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ

О.П. Лівінська

Інститут Мікробіології і Вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, відділ фізіології промислових мікроорганізмів, вул. Заболотного, 154, м. Київ, Україна
e-mail: ellenka@i.ua

Дослідження хімічної будови тейхоєвих кислот пробіотичних штамів молочнокислих бактерій є актуальним для з'ясування механізмів здійснення їх біологічних властивостей. Особливу увагу привертає вивчення хімічної природи тейхоєвих кислот промислово важливих пробіотичних штамів лактобацил, які були виділені понад 30 років тому з поверхні рослин та шлунково-кишкового тракту довгожителів екологічно чистих регіонів Абхазії.

Метою роботи було вивчення хімічної будови екстрактів тейхоєвих кислот пробіотичних штамів лактобацил із використанням сучасних фізичних методів досліджень.

Об'єктами дослідження були пробіотичні штами молочнокислих бактерій Української колекції мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ – *Lactobacillus plantarum* 11/16 та *L. plantarum* 195D.

Тейхоєві кислоти попередньо екстрагували, очищували методами іонообмінної хроматографії та ліофілізували. Отримані екстракти досліджували методами інфрачервоної спектроскопії та спектроскопії ядерного магнітного резонансу ^{13}C, ^{1}H та ^{31}P, а також двовимірної спектроскопії COSY та HSQC.

Обидва зразки екстрактів тейхоєвих кислот характеризувалися доволі схожими ІЧ-спектрами, у тому числі, і зоною фінгерпринту. У них виявлялися смуги поглинання характерні для функціональних груп OH, CH, C=O, C-C, внутрішньомолекулярних OH-груп, ефірних зв'язків, що характерно для багатоатомних спиртів, цукрів та амінокислотних радикалів; також спостерігалися смуги поглинання, що відповідають групам C-O-P, C-O, P=O та α-глікозидним зв'язкам.

Дослідження екстрактів тейхоєвих кислот методами ЯМР-спектроскопії дозволило запропонувати гіпотетичну модель структури обох біополімерів, що представлені аланін- та цукровмісними гліцеринфосфатними полімерами. Основною відмінністю досліджуваних тейхоєвих кислот виявлено їх вуглеводна складова, яка була представлена 9-ма різними цукрами у випадку зразка *L. plantarum* 11/16, і 4-ма – у *L. plantarum* 195D. Така структурна відмінність може обумовлювати специфічність проявів біологічної дії та потребує подальшого вивчення.

Summary. Wall teichoic acids (WTA) were isolated from industrial probiotic *Lactobacillus plantarum* 11/16 and *L. plantarum* 195D strains and structurally characterized using IR-spectroscopy, (1)H, (13)C, and (31)P NMR spectroscopy, including two-dimensional COSY and HMQC. The repeating units of WTA consisted of glycerolphosphate, alanin and sugar components. The quantitative and qualitative composition of sugars was the main difference between two samples.

ВИКОРИСТАННЯ АНТАГОНІСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ *BACILLUS SUBTILIS* У БОРОТЬБІ З ФІТОПАТОГЕННИМ ГРИБОМ *BIPOLARIS SOROKINIANA*

Ю.Ф. Марченкова

Інститут мікробіології та вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України, відділ антибіотиків, вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, 03680, Україна
e-mail: yuliya.marchenkova@gmail.com

В наш час така галузь сільського господарства, як рослинництво, зазнає значних економічних збитків через велику кількість захворювань, якими уражуються рослини. Збудники захворювань можуть бути різної природи, але переважно це – фітопатогенні бактерії та гриби. Одним із найбільш небезпечних фітопатогенних грибів є *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. insorokin) shoem., який викликає такі захворювання злакових, як темно-буру плямистість листя, гельмінтоспоріозну кореневу гниль та чорний зародок насіння. Збудник уражує багато злакових культур, з яких переважають пшениця, ячмінь та рис. Існують методи боротьби з *B. sorokiniana*. Тривалий час використання фунгіцидів (речовин хімічної природи) було широко розповсюдженим у сільському господарстві. Але дослідження останніх років довели, що деякі фунгіциди забруднюють рослини і їх продукцію, передають їм свій неприємний запах і смак (наприклад похідні гексахлорану). Безпечніший метод боротьби з фітопатогенними грибами – використання пробіотичних препаратів на основі бактерій (зокрема роду *Bacillus*). Він має низку переваг перед застосуванням фунгіцидів: має вибіркову дію, є менш токсичним для рослини, може стимулювати ріст і розвиток рослин, підвищувати їх стійкість до патогенів і т.д.).

Метою даної роботи було порівняти антагоністичну дію різних штамів *Bacillus subtilis* (113, 26 Д, 5/6, 1/11) на штами фітопатогенного гриба *B. sorokiniana*, виділені із таких злакових культур, як: пшениця, ячмінь, ріпак та рис.

Серед методів виявлення антагонізму in vitro найбільш розповсюдженим є метод відстроченого антагонізму на щільному поживному середовищі. Принцип методу полягає у роздільному, послідовному культивуванні мікроорганізмів, що досліджуються, та мікроорганізмів – індикаторів (Соловьева и др., 2010).

Штами *B. sorokiniana* були виділені у лабораторних умовах із таких злакових культур за допомогою методу виділення фітопатогенних грибів із стебел та листків. Принцип методу полягає у можливості виділення грибів не тільки із свіжого матеріалу, але і з гербарних зразків.

Штами *Bacillus subtilis* (5/6, 113, 26Д, 1/11) були використані у якості агентів біоконтролю росту фітопатогенного гриба *Bipolaris sorokiniana*. Усі бактеріальні штами були одного віку, вирощені на КГА. За значенням зони затримки росту з отриманих даних було визначено, який із штамів *Bacillus subtilis* найкраще проявляє свої антагоністичні властивості по відношенню до штаму *B. sorokiniana*, виділених з різних злакових. Перевага у прояві своїх антагоністичних властивостей до ізоляту *Bipolaris sorokiniana*, виділеного із насіння ріпаку, належить штаму 26 Д, із насіння ячменю – штаму 5/6, із насіння пшениці та рису – штаму 113.

Результати проведених досліджень можна використовувати при розробці пробіотичних препаратів у рослинництві для боротьби із фітопатогенними грибами, зокрема *Bipolaris sorokiniana*.

Summary. In this work the results of researches of bacterial antagonism of different *Bacillus subtilis* strains are presented with a view to create probiotic preparations for struggle with phytopathogenic fungi *Bipolaris sorokiniana*, isolated from the wheat, rape, barley and rice.

ОЦІНКА ЗМІН БІЛКОВОГО СКЛАДУ СИРОВАТКИ КРОВІ МИШЕЙ В НОРМІ ТА З КАРЦИНОМОЮ ЕРЛІХА ПРИ ТЕРАПІЇ ПРЕПАРАТАМИ БАЗИДІОМІЦЕТІВ МЕТОДОМ MALDI-TOF MAC-СПЕКТРОМЕТРІЇ.

І.О. Мележик, В.В. Позур, М.П. Рудик, Р.С. Довгий

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», каф. мікробіології та загальної імунології, просп. Глушкова 2, м. Київ, 01601
e-mail: melezhik.i@gmail.com

Використання грибних препаратів як імуномодуляторів та можливості їх потенційного застосування у лікуванні онкологічних захворювань активно досліджується у світі. Серед джерел нових ефективних та безпечних протипухлинних природних речовин із незначними побічними ефектами все частіше в останні роки постають базидієві гриби.

Метою даної роботи була оцінка білкового складу сироватки крові мишей, імунізованих Leucoagaricus macrorhizus та «Кордіцепс і Лінчжі», в нормі та при пухлинному рості методом MALDI-TOF мас-спектрометрії.

Дослідження проведені на мишах лінії Balb/c. Карциному Ерліха перещеплювали тваринам внутрішньом'язево, у концентрації 600 – 700 тис. клітин на одну тварину. Препарати досліджуваних базидіоміцетів вводились інтрагастрально. Піддослідні лінійні миші були розділені на такі групи: 1 – інтактні тварини (контроль); 2 – тварини-пухлиноносії (контроль карциноми); 3,4 - здорові тварини, яким вводили препарати *L. macrorhizus* та «Кордіцепс і Лінчжі»; 5,6 – тварини-пухлиноносії, що отримували терапію кожним з препаратів. Проби сироваток крові відбирали за 4 тижні після першої імунізації.

Білковий склад плазми крові мишей вивчався експрес-методом вимірювання спектрів тотальної сироватки. Мас-спектрометрія проб сироватки крові була виконана у Центрі колективного користування MALDI-TOF в Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України. Білковий склад визначався за молекулярними масами піків білків на отриманих спектрах. У сироватці крові тварин всіх груп було визначено 57 протеїнів різних функціональних груп: білки гострої фази, білки, пов'язані з процесами детоксикації, білки-транспортери різноманітних сполук.

При порівнянні складу сироватки крові інтактних мишей та тварин з карциномою Ерліха було виявлено, що існує чітка різниця у наявності піків певних білків та їх інтенсивності. Спостерігалось зникнення білків-транспортерів кисню та заліза, білків групи дефензинів; знижувався вміст транстиретину, інтерлейкінів; спостерігалась поява ангіогеніну та антигену пухлинних клітин.

Введення препаратів грибів тваринам-пухлиноносіям призводило до повернення більшості білків сироватки крові до рівня інтактних контрольних тварин. Спостерігалось зниження вмісту ангіогеніну, відновлення рівнів захисних білків дефензинів. Були відмічені як прояви пригнічення імунної системи, про що свідчило зниження вмісту ланцюгів імуноглобулінів, інтерлейкінів, так і її стимуляція - поява нових білків гострої фази та вітамін-D-звязуючого білку, що свідчить про імуномодулюючий характер дії препаратів.

Таким чином, отримані нами результати в результаті оцінки білкового складу сироватки крові мишей методом MALDI-TOF мас-спектрометрії при введенні *Leucoagaricus macrorhizus* та «Кордіцепс і Лінчжі» в нормі та при пухлинному рості свідчать про наявність як супресорного, так і стимуляторного впливу базидіоміцетів на імунну систему, що дає можливість використання засобів на їх основі при терапії пухлинних захворювань у якості імуномодуляторів.

Summary. Plasma proteome profile was studied with MALDI-TOF mass spectrometry in normal and tumor-bearing mice, immunized with *Leucoagaricus macrorhizus* and "Cordyceps Lingzhi". A total of 57 proteins was identified in animals of all groups. Immunization of tumor-bearing mice with *Leucoagaricus macrorhizus* and "Cordyceps and Lingzhi" resulted in normalization of plasma proteome profile. The appearance of novel proteins (some complement factors, mannose-binding protein, etc) was marked, that can indicate the innate immunity activation.

ОСОБЛИВОСТІ ІМУНОГРАМИ ВАГІТНИХ ЖІНОК З ДИСБІОТИЧНИМИ ПОРУШЕННЯМИ МІКРОФЛОРИ УРОГЕНІТАЛЬНОГО ТРАКТУ

Ю.Ю. Нікуліна[1,2], О.С. Воронкова[1]

[1]Дніпропетровський національний університет ім. Олеся гончара, вул. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна;
[2]Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. Мечникова, пл. Жовтнева, 14, м. Дніпропетровськ, 49005, Україна.
e-mail:julianickulina@gmail.com

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я за 2011 рік частота виявлення бактеріального вагіноза серед вагітних жінок становить 20-25%. Водночас відомо, що є виражений зв'язок між наявністю вагіноза та передчасним перериванням вагітності, фетоплацентарною недостатністю, хоріоамніонітом, невчасним розривом навколоплідних оболонок і патологією розвитку плоду через висхідну інфекцію. Причому ризик розвитку цих ускладнень у пацієнток з вагінозом у 2,5 рази більше, ніж у здорових вагітних. Крім того, недостатньо виражена клінічна картина захворювання ускладнює його своєчасну діагностику.

Вагіноз розглядають, як стан дисбіозу піхви, обумовлений імунологічними порушеннями, гормональними змінами і нераціональною антибіотикотерапією. В його основі лежить порушення мікробіоценозу піхви, що виражене у посиленому зростанні кількості умовно-патогенних аеробних і анаеробних мікроорганізмів, що витісняють лактобацили. Це призводить до різкого зниження кількості останніх і порушення ефекту колонізаційної резистентності.

У зв'язку з цим метою роботи були ідентифікація збудників вагінозу, виділених з 255 зразків матеріалу від пацієнток відділення патології вагітних Дніпропетровської обласної клінічної лікарні ім. І.І. Мечникова, та визначення кількості циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) у крові вагітних за умов виявлення дріжджів роду *Candida*.

Показано, що при вагінозі у вагітних жінок були мікроорганізми різних груп: *Candida*, *Trichomonas vaginalis, Chlamydia trachomatis, Toxoplasma gondii, Gardnerella vaginalis ma Leptotrix vaginalis*. Найбільш часто виявляли дріжджі роду *Candida*. Кількість ЦІК у крові вагітних жінок при виявленні цих грибків була у 2 рази вище, ніж у здорових жінок.

Summary. We isolated vaginosis pathogensfrom 255 patients pregnancy pathologies Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital. Mechnikov. We identified that all investigated microflora represented yeast of genus *Candida, Trichomonas vaginalis, Toxoplasma gondii, Chlamidia trachomatis, Gardnerella vaginalisand, Leptotrix vaginalis*. Most often in pregnant women areyeast of genus *Candida*. The concentration of circulating immune complexes in the blood of pregnant women with *Chlamidia trachomatis* was increased 2-fold compared with the norm.

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ АКЦЕПТОРІВ ЕЛЕКТРОНІВ ХРОМРЕЗИСТЕНТНИМИ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ БАКТЕРІЯМИ

І.Р. Никон, К.В. Шоляк, Т.Б. Перетятко

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: bilosnize4ka@rambler.ru

Відомо, що крім сульфату, сульфатвідновлювальні бактерії можуть відновлювати кисень, арсенат, тіосульфат. Із забрудненого металами середовища виділені спороутворюючі сульфатвідновлювальні бактерії *Desulfotomaculum reducens* sp. nov. MI-1, які окрім різних сполук сірки, можуть використовувати Cr (VI), Mn (IV), Fe (III) і U (VI) як акцептори електронів. Також серед сульфатвідновлювальних бактерій описані види (*Desulfobulbus propionicus, Desulforhopalus singaporensis, Desulfovibrio sp.*), які здатні використовувати нітрат як кінцевий акцептор електронів.

Попередніми дослідженнями, проведеними на кафедрі мікробіології Львівського національного університету імені Івана Франка, із стічних вод м. Львова були виділені хромрезистентні сульфатвідновлювальні бактерії. Вони виявилися стійкими до Cr (VI) у концентрації 1 мМ. Дослідження фізіології та біохімії цих мікроорганізмів є досить перспективним, оскільки дані бактерії можна використовувати для очистки середовища від токсичного Cr (VI).

Найкращий ріст хромрезистентних сульфатвідновлювальних бактерій спостерігався у середовищі з лактатом; пропіонат, гліцерин і бутанол не забезпечували їх росту. Виділені культури, як акцептор електронів, використовували сульфат, елементну сірку, тіосульфат, сульфіт, ферум, а також фумарат, нітрит, нітрат та Cr (VI). Рівень нагромадження біомаси бактерій при цьому коливався у широких межах залежно від виду акцептора електрона. Наприклад, у середовищі з Cr (VI) біомаса клітин становила 3,6 г/л , сульфатом – 3,15 г/л, а з нітритом – 3 г/л.

Молочна сироватка - відходи виробництва кисломолочних продуктів, – сприятливе середовище для росту багатьох мікроорганізмів, в тому числі і сульфатвідновлювальних бактерій. Ми перевірили здатність сульфатвідновлювальних бактерій відновлювати Cr (VI) і сульфат за умов їх росту в молочній сироватці з додатковим внесенням Cr (VI) у концентрації 1 мМ. Концентрація сульфату у молочній сироватці становила 0,065 мМ. Дані штами сульфатвідновлювальних бактерій використовували SO_4^{2-} і Cr (VI) як акцептор електронів. Ці результати можуть свідчити про можливість використання даних сульфатвідновлювальних бактерій для очищення відходів при виробництві кисломолочних продуктів.

Таким чином, виділені сульфатвідновлювальні бактерії використовували як акцептор електронів сульфат, елементну сірку, тіосульфат, сульфіт, фумарат, нітрит, нітрат, Fe (III) та Cr (VI).

Summary. The ability of sulfate-reducing bacteria to use different compounds as electron acceptors is investigated. The isolated strains of chromium-resistant sulfate-reducing bacteria used sulfate, thiosulfate, sulfite, sulfur, chromium (VI), iron (III), nitrate, nitrite and fumarate as terminal electron acceptors. All studied strains of bacteria effectively reduced Cr (VI) and it is likely that hexavalent chromium compounds are prerogative electron acceptors, compared to sulfate.

БІОСИНТЕЗ ПІОЦІАНІНУ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* ЗА ПРИСУТНОСТІ ПОРФІРИНІВ ТА БАКТЕРІОФАГА

Є.Ю. Пахомова, М.Б. Галкін

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна
e-mail:fioridimare89@gmail.com

У зв'язку з широким розповсюдженням резистентності умовно-патогенних бактерій до антимікробних препаратів, перспективним є вивчення та впровадження нових підходів до лікування інфекцій викликаних цими мікроорганізмами. Серед таких підходів можна виділити розробку нових препаратів, механізми дії яких відрізняються від притаманних традиційним антимікробним засобам, а також використання їх разом з бактеріофагами. Це може поліпшити результати контролю інфекцій, викликаних полірезистентними штамами бактерій, зокрема *Pseudomonas aeruginosa*. Раніше нами було показано, що синтетичні порфірини володіють значною антимікробною активністю, а також здатні інгібувати міжклітинну комунікацію бактерій. Тому метою нашої роботи було встановлення впливу комбінованого використання вісмутових комплексів синтетичних порфіринів та бактеріофага на систему quorum-sensing. Як маркер функціонування системи нами був обраний феназіновий пігмент піоціанін, інтенсивність синтезу якого дає змогу оцінювати роботу rhl-ланки quorum-sensing *P. aeruginosa*.

У роботі були використані вісмутові комплекси протопорфірину IX (Bi3+-ПП IX), мезо-тетра-(4-N-метил-піридил) порфірину (Bi3+-ТПП) і мезо-тетра-(6-N-метил-хінолінил)порфірину (Bi3+-ТХП) синтезовані у БННЦ ОНУ.

Встановлено, що самі по собі вісмутові комплекси порфіринів знижують синтез досліджуваного пігменту *P. aeruginosa* пропорційно їх концентрації у середовищі. Найбільшу гнітючу активність виявляє Bi3+-ТПП, найменшу – Bi3+-ПП IX. За присутності 0,4 мкМ Bi3+-ТПП кількість піоціаніну у добовій культурі зменшується у 1,8 разів від контролю. При 40 мкМ Bi3+-ТПП кількість пігменту була нижчою у 2,3 рази, а при 80 мкМ – у 3,1 разів. За присутності бактеріофага (2×105 БУО/мл) вміст пігменту був нижчим у 2,5; 4,7 та 10 разів від контролю при концентраціях вісмутового комплексу ТПП 0,4; 4 і 80 мкМ, відповідно.

Вісмутові комплекси інших порфіринів чинять такий самий за спрямованістю ефект, але за кількісними показниками поступаються Bi3+-ТПП. Слід зазначити, що за дії тільки бактеріофага синтез піоціаніну також суттєво зменшується.

Таким чином, встановлено, що за комбінованого використання бактеріофага та інгібіторів системи quorum-sensing *P. aeruginosa* спостерігається потенціювання ефектів цих засобів і пригнічення rhl-ланки міжклітинної комунікації. Значне зниження синтезу піоціаніну, як одного з факторів патогенності, зменшує інфекційний потенціал *P. aeruginosa*.

Summary. Synthetic porphyrines and bacteriophage show an ability to inhibit pyocianin production by *P. aeruginosa*. It was shown that bacteriophage can enhance inhibitory effects of the porphyrines bismuth complexes on the pyocianin biosynthesis in all concentration.

ПРОФІЛАКТИКА АНТИБІОТИКОАСОЦІЙОВАННОГО КОЛІТУ ЗА УЧАСТІ ПРОБІОТИКА

Ж.М. Пікуль, І.В. Акуленко, А.В. Путніков, Т.М. Фурзікова, Г.М. Толстанова

Кафедра мікробіології та загальної імунології ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пр. Глушкова, 2, корп.12, Київ, Україна
e-mail: uanna-like@mail.ru

Ентероколіти, що розвиваються на фоні прийому антибіотиків є однією з актуальних проблем сучасної медицини. Розвиток антибіотикоасоційованної діареї (ААД) і коліту (ААК) зумовлено порушенням функціонування нормальної кишкової мікробіоти та інтенсивним розвитком умовно-патогенних мікроорганізмів, зокрема *Clostridium difficili*. Препаратами добору в лікуванні ААД і ААК найчастіше є метронідозол та ванкоміцин. На фоні такої терапії, у більшості випадків, розвиваються рецидиви.

Метою роботи було: оцінити можливість профілактики ААК при використанні пробіотика Симбітер. Об'єктом дослідження була мікробіота щурів-самців лінії Вістар, вагою 180-230г. Тварин було розбито на групи по 5 в кожній. І-а група – контроль (H_2Oper.os), тваринам ІІ-ої групи вводили цефтріаксон (50 мг/кг) протягом 14 діб, ІІІ-й групі 14 діб вводили цефтріаксон, а після відміни 14 діб вводили Симбітер (0,16 мг/кг). Мікробіоту шлунково-кишкового тракту (ШКТ) досліджували на 72 добу після початку експерименту.

Показано, що у тварин ІІ-ої групи з 20-ої доби після відміни антибіотика спостерігали діарейні явища. Кількісні показники анаеробної цукролітичної мікробіоти родів *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium* коливались в межах норми, як для просвітної так і пристінкової частини. Суттєво зростала кількість кишкової палички зі зміненими ферментативними властивостями (з 1,7±0,4 до 5,8±0,3 lgКУО/г для просвітної і з 0 до 4,4±0,2 для пристінкової). З'являлися ентеропатогенні бактерії родів *Shigella* та *Salmonella*. Особливої уваги заслуговує поява у пристінковому біоптаті анаеробних бактерій роду *Clostridium*, яким відводять провідну роль у розвитку мембранного коліту. При використанні Симбітеру протягом 14 діб вдалося повністю запобігти змінам нормо біоценозу ШКТ піддослідних тварин.

Висновки: 1) введення цефтріаксону протягом 14 діб призводив до суттєвих зрушень нормо біоти ШКТ щурів з симптомами антибіотикоасоційованої діареї та появою *Clostridium* у пристінковому біоптаті; 2) 14-денний курс пробіотикотерапії (Симбітером) дозволив запобігти розвитку як діарей них явищ, так і порушень складу нормо біоти шлунково-кишкового тракту щурів.

Summary. In this investigation there was demonstrated 14-day introduction of ceftriaxon led to antibiotic associated diarrhea whith the progressive change of normobiota's compound to 72 day. Soon after antibiotic therapy using of Symbiter carried out the full preventive action of development disbacteriosis and antibiotic associated diarrhea.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНОГО ЦЕНОЗА ЭКОСИСТЕМЫ ПУСТЫНИ НЕГЕВ И ЕГО РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ

Е.П. Прекрасная

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, ул. Академика Заболотного, 154, Киев ДСП, Украина, Д03680.
E-mail: preckrasna@gmail.com

Экосистемы пустынь подвергаются действию комплекса экстремальных факторов. К ним относятся резкие перепады температур, УФ-радиация, низкая влажность. В связи действием этих экстремальных факторов на экосистемы пустыни, мы предположили, что микробные ценозы пустынь проявляют резистентность к УФ-радиации и высоким температурам.

Ключевой характеристикой микробных ценозов является количественная характеристика гомеостаза, т.е. способности сохранять стабильность функционирования при действии экстремальных факторов. В качестве модельных экстремальных факторов мы использовали высокотоксичные неорганические и органические ксенобиотики – Cu^{2+} и п-нитрохлорбензол (НХБ). Растворимый катион Cu^{2+} проявляет негативное действие на микроорганизмы и как высокопотенциальный металл-окислитель, и как активный металл-заместитель, а НХБ является персистентным нитрохлорароматическим соединением.

Целью работы была экофизиологическая характеристика микробного ценоза пустыни Негев (Израиль), а также определение его устойчивости к высоким температурам, УФ-облучению, токсичным металлам (Cu^{2+}), органическим ксенобиотикам - п-нитрохлорбензолу (НХБ). Устанавливали наличие микроорганизмов циклов углерода, азота и серы. Количество органических соединений в почве пустыни определяли перманганатным методом (по общему углероду). УФ-устойчивость определяли экспозицией с шагом 100 Дж/м^2. Для изучения устойчивости микробной ассоциации к одновременному действию двух экстремальных факторов (жесткого температурного режима и УФ-облучения), микробную суспензию кипятили на протяжении 5 минут с последующим высевом на плотные среды и УФ-облучением. Для изучения устойчивости к действию токсичных металлов и органических ксенобиотиков образцы культивировали в МПБ (в концентрационном градиенте Cu^{2+} и НХБ).

В пустыне Негев были обнаружены следующие физиологические группы бактерий: аэробные хемоорганотрофные, азотфиксирующие, нитрифицирующие (I и II фаз), тионовые, железоокисляющие и серуокисляющие. Установлено, что бактерии ценоза относятся к мезокарбофильным микроорганизмам, т.е. для них оптимальная концентрация органических соединений находится в пределах 40-50 мг/л по общему углероду. Количество КОЕ мезокарбофильных микроорганизмов составляло 5-7×10^4 /г почвы.

Показано, что микробный ценоз пустыни Негев устойчив к высоким дозам УФ (рост при 400 Дж/м^2), а также к одновременному действию высокой температуры и УФ-облучения. Так, микроорганизмы росли после кипячения суспензии (5 мин.) и последующей экспозиции на поверхности МПА при 400 Дж/м^2. Для ценоза характерна резистентность к сверхвысоким, бактерицидным концентрациям меди (700 мг/л Cu^{2+}) и НХБ (250 мг/л), несмотря на их отсутствие в пустыне. Это подтверждает наше предположение о высокой резистентности и способности микробного ценоза адаптироваться к ряду экстремальных факторов.

Summary. Desert ecosystem was tested for bacteria' physiological groups detection. Microbial biodiversity and carbotrophic index were obtained. Microbial cenosis has shown that they are mesocarbophiles and have high degree of resistance to UV (400 J/m^2), high temperature (100 °C), Cu^{2+} (700 mg/l) and organic xenobiotic (250 mg nitrochlorobenzene /l).

ПАТОГЕННІ ВЛАСТИВОСТІ ТА СТІЙКІСТЬ ДО АНТИБІОТИКІВ БАКТЕРІЙ, ЩО ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ БІОПЛІВОК

О.І. Сідашенко, О.С. Воронкова, О.А. Сірокваша, А.І. Вінніков

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, факультет біології, екології та медицини, кафедра мікробіології та вірусології, вул. Казакова, 32, м. Дніпропетровськ, Україна
e-mail: microb_sidashenko@mail.ru

Сьогодні актуальними є нові уявлення про організацію життя бактерій, особливості їх існування у зовнішньому середовищі і організмі людини. Певні відкриття в цій області пов'язані з вивченням бактеріальних біоплівок - добре організованих співтовариств мікроорганізмів. Для сучасної медицини доволі важливим є вивчення підвищення життєздатності у біоплівках мікроорганізмів, які є збудниками інфекційних хвороб.

Біоплівки здатні формувати збудники інфекційних уражень верхніх дихальних шляхів, легенів, серця, нирок, шкіри, кісток, системи травлення і практично всіх штучних імплантатів. Сьогодні відомо, що серед усіх інфекційних захворювань близько 65-80% викликаються бактеріями, що формують біоплівки. Хронічні інфекції, які викликані утворенням біоплівок, вимагають абсолютно нових підходів до їх діагностики та лікування.

Мікроорганізми, які знаходяться в складі біоплівки добре захищені від факторів зовнішнього середовища і можуть повністю проявляти свої патогенні властивості.. Завдяки існуванню у вигляді біоплівок популяція бактерій посилює свій захист від ультрафіолетового випромінювання, вірусів і дегідратації, а також від антибіотиків і факторів імунного захисту макроорганізму. Реакція мікроорганізмів на зміну умов навколишнього середовища в біоплівках істотно відрізняється від реакції кожного окремого виду в монокультурі. Їх організація забезпечує її фізіологічну і функціональну стабільність і, отже, є запорукою конкурентного виживання в екологічній ніші. Таким співтовариством важко керувати ззовні. Наприклад, лікувати захворювання полімікробного походження, коли чутливість до антибіотиків мікроорганізмів, асоційованих у біоплівці, не відповідає тій, яка визначена в лабораторних тестах на клінічних ізолятах чистих культур бактерій (Konga, Vuonga, Ottoa, 2006). Біоплівки здатні витримувати концентрації антибіотиків в 100-1000 разів більше тих, які пригнічують не плівкові штами. Аналогічним чином, фагоцити макроорганізму нездатні поглинати біоплівки на відміну від окремих бактеріальних клітин (Donlan, 2002.)

Колективний імунітет біоплівки практично зводить нанівець можливість корекції дисбактеріозів за допомогою пробіотиків, через неможливість ефективних конкурентних відносин.

Нами було визначено, що при формуванні біоплівки *S. epidermidis* відбувається підвищення рівня антибіотикорезистентності до антибіотика тетрацикліна приблизно в 10 разів.

Зважаючи на перераховане вище, важливим стає вивчення патогенних властивостей біоплівок, які сформовані збудниками інфекційних захворювань, що обумовлено їх специфічними захисними властивостями, як від умов навколишнього середовища, так і від імунної системи макроорганізму.

Summary. For modern medicine is increasingly important to study the increased survival of bacteria in biofilms that cause infectious diseases. Biofilms can form infectious lesions of the upper respiratory tract, heart, kidney, skin, bones, digestive system and virtually all artificial implants. Microorganisms that are within the biofilm are well protected from environmental factors and may fully exercise their pathogenic properties. Chronic infection, caused by the formation of biofilms, require completely new approaches to their diagnosis and treatment.

РЕЗУЛЬТАТИ СКРИНІНГУ РІЗНИХ ЗЛАКІВ НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ГРУНТОВОГО ВІРУСУ МОЗАЇКИ ЗЛАКОВИХ

Г.О. Снігур, О.В. Шевченко

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Навчально-науковий центр "Інститут біології", кафедра вірусології, вул. Володимирська, 64, Київ, 01033, Україна
e-mail: galya_snigur@yahoo.com.

В наш час найважливішими збудниками захворювань зернових культур в європейських країнах, Аргентині, Китаї, в США вважають віруси злакових, що передаються через ґрунт за допомогою грибів *Polymyxa graminis*, оскільки дані віруси можуть практично повністю знищити врожай зернових. Хімічна боротьба з даними вірусами є неефективною і неприйнятною з економічної та екологічної точок зору, тому що ці віруси зберігаються у спорах спокою вектора. В результаті попередніх досліджень, які були проведенні в агроценозах різних областей України, було показано, що з усіх ґрунтових вірусів зернових культур найчастіше ідентифікувався за допомогою імуноферментного аналізу (ІФА) ґрунтовий вірус мозаїки злакових (ГВМЗ). Тому метою даної роботи було провести попередній скринінг селекційного матеріалу зернових на толерантність до ГВМЗ.

На толерантність до ґрунтового вірусу мозаїки злакових перевіряли 107 зразків селекційного матеріалу, з них різні сорти озимої (26) і ярої (11) пшениці, озимого ячменю (6), озимого (16) і ярого (3) трітікале, селекційні лінії (29) та дикі форми (16), що були люб'язно надані співробітниками Національного центру генетичних ресурсів рослин України, Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (м. Харків). Для виконання даної роботи 12 рослин кожного генотипу вирощували в ґрунті контамінованому ГВМЗ у кліматичних камерах в умовах оптимальних для розвитку вірусної інфекції при t 170С і 16 годинному освітленні (20.000 lux) протягом 12 тижнів. Дослідження проводили на базі Інституту епідеміології та діагностики патогенів, Федерального дослідницького центру культивованих рослин (Кведлінбург, Німеччина). Вірус ідентифікували на кожній рослині окремо за допомогою ІФА в модифікації DAS-ELISA з використанням тест-системи розробленої співробітниками Інституту епідеміології та діагностики патогенів (Німеччина) за стандартною методикою. Всі перевірені сорти ячменю і трітікале, а також селекційні лінії і дикі форми показали наявність вірусної інфекції в листках, тобто даний селекційний матеріал дуже чутливий до ГВМЗ. При тестуванні різних сортів пшениці на інфікування їх ґрунтовим вірусом мозаїки злакових за допомогою переносника *Polymyxa graminis* ми виявили 4 сорти озимої пшениці із 26 протестовах та 2 сорти ярої пшениці із 11 досліджених, що не містили антигени ГВМЗ. Дані результати свідчать про те, що в рослинах озимої пшениці сортів «Альбатрос одеський», «Василина», «Оренбургська» і «Сєвєрская 157» та ярої пшениці сортів «Харківська 26» і «Харківська 30» вірус не здатний підніматись в наземну частину і активно розмножуватись в ній. Очевидно, ми можемо говорити про несприйнятливість даних сортів до ураження ГВМЗ.

Таким чином, ми провели скринінг різних сортів і ліній зернових культур та диких злаків на чутливість до ГВМЗ, з 107 зразків селекційного матеріалу ми виявили 6 сортів пшениці (5,6%), рослини яких не містили вірус і ці сорти можуть бути рекомендовані як перспективні для виведення резистентних до ґрунтового вірусу мозаїки злакових сортів пшениці.

Summary. Here we report on the analysis of different wheat varieties on their susceptibility (or insensitivity) to soil-borne cereal mosaic virus. Our statistically justified research of Ukrainian wheat cultivars and lines showed that 6 wheat cultivars were insusceptible (tolerant) to the infection with this pathogen and hence may be recommended for further selection of novel perspective varieties of major cereal in Ukraine.

ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ВІРУСОЛОГІЧНОЇ ТА ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ НА ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОАКТИВНОЇ АНТИРЕТРОВІРУСНОЇ ТЕРАПІЇ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

О.С. Соколова

Київський національний університет імені Тараса Шевченко, вул. Володимирська, 64, Київ, 01033, Україна
Волинський обласний центр по профілактиці та боротьбі зі СНІД,пр. Волі, 1а, Луцьк, 43000, Україна
e-mail: HelenaGolub@gmail.com

За рівнем поширеності та інфікованості ВІЛ/СНІД Волинська область посідає 15 рангове місце серед 27 регіонів України, одне з перших серед областей Західного регіону. Встановлено, що застосування ВААРТ більше року сприяє нормалізації основних показників функціонування імунної системи, зокрема збільшенню кількості CD4+ хелперної популяції Т-лімфоцитів та суттєво знижує до мінімального вірусне навантаження.

При здійсненні серомоніторингу за період 1996-2011р. виявлено 3242 особи з антитілами до ВІЛ (313,41 на 100 тис. нас.). За весь період досліджень захворіло на СНІД 605 осіб (58,49 на 100 тис. нас.), летальність за 1996-2011 роки склала 57%. Зберігається тенденція до зменшення частки парентерального шляху інфікування (з 30,0% в 2007 р. до 15,4% в 2011р.), хоча він ще залишається рушійною силою розповсюдження інфекції і складає серед всіх інфікованих 41,6%. Щорічно ВІЛ-інфекція поширюється на благополучні прошарки населення за рахунок статевого шляху інфікування (43,4% в 2008 р. проти 65,0% в 2011 р.), що в свою чергу призводить до збільшення кількості дітей, народжених від ВІЛ-позитивних матерів. Проте, в результаті 100% забезпечення надання медикаментозної профілактики препаратами ВААРТ вертикальної трансмісії ВІЛ в 2011 році відсоток передачі ВІЛ від матері до дитини зменшився до 3,6%.

В комплексі заходів протидії епідемії ВІЛ/СНІД важливе місце займає специфічна високоактивна антиретровірусна терапія. Ефективне пригнічення реплікації вірусу попереджає у пацієнтів розвиток опортуністичниї інфекцій, продовження і підвищення якості їх життя, а також зменшує вірогідність передачі ВІЛ від однієї людини іншій (внаслідок низького вірусного навантаження <40копій/мкл). Для вивчення ефективності АРВ-терапії було обстежено 20 ВІЛ-інфікованих пацієнтів. Препарати пацієнтами приймались безперервно. Існує пряма залежність між кривою зниження CD4+ Т-лімфоцитів і клінічним прогресуванням ВІЛ-інфекції: якщо кількість CD4+ Т-лімфоцитів знижується більше 7 % за рік, ризик розвитку СНІДу в 35 разів вищий, ніж у хворих із стабільною кількістю CD4+ Т-лімфоцитів. Тому, враховуючи цю закономірність, ми визначали кількість CD4+ Т-лімфоцитів в динаміці 1 раз на 6 місяців. Ми порівнювали показники імунного статусу (CD4+) та вірусного навантаження (ВН) у ВІЛ-позитивних пацієнтів, які отримували та не отримували ВААРТ. При аналізі отриманих даних встановлено, що абсолютна і відносна кількість CD4+ Т-лімфоцитів у пацієнтів без лікування, у 1,5 рази була нижчою, ніж у пацієнтів, що приймали антиретровірусні препарати протягом 12міс., а ВН у всіх пацієнтів на ВААРТ <40копій/мкл. Отриманні результати свідчать про те, що прийом ВААРТ більше року, порівняно з її відсутністю, незважаючи на неповне пригнічення розмноження вірусу, сприяє нормалізації основних показників функціонування імунної системи, зокрема збільшенню кількості CD4+ хелперної популяції Т-лімфоцитів та суттєво знижує до мінімального вірусне навантаження.

Summary. After the level of prevalence and infected HIV/AIDS the Volyn area occupies 15 grade place among 27 regions of Ukraine, one of the first among the areas of the Western region. It is set that application of HAART more than year, instrumental in normalization of basic indexes of functioning of the immune systemin particular to the increase of amount of CD4+ of helpers T-cell population and substantially reduces the viral loading to minimum.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНЫХ ЦЕНОЗОВ ПЕЩЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ И ИХ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ

О.С. Суслова, В.М. Говоруха

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К.Заболотного НАН Украины, ул. Академика Заболотного, 154, Киев ДСП, Украина, Д03680
E-mail: ymnjashka@gmail.com

В связи со стабильными физико-химическими условиями пещерных экосистем и их изоляцией от воздействия экстремальных факторов (УФ-радиация, токсичные металлы, органические ксенобиотики), нами было высказано предположение о неустойчивости этих микробных ценозов к указанным экстремальным факторам.

Целью нашей работы была характеристика биоразнообразия микробных ценозов пещерных экосистем, а также определение количественных параметров их устойчивости к токсичным металлам (Cu^{2+}), органическим ксенобиотикам – п-нитрохлорбензолу (НХБ), УФ-облучению.

Были исследованы глины трех гипсовых пещер Западной Украины: Млынки, Мушкарова Яма и Золушка. Для количественной характеристикимикроорганизмов циклов углерода, азота и серы использовались стандартные селективные среды (В.И. Романенко, С.И. Кузнецов, 1974). УФ-резистентность устанавливалидозированной экспозицией с шагом 40 Дж/м^{2}десятикратных разведений суспензий микроорганизмов на плотных средах. Для изучения устойчивости к металлам и органическим ксенобиотикам микробные ассоциации культивировали на МПБ в градиенте концентраций токсичных веществ.

В п. Млынки были обнаруженыхемоорганогетеротрофные, нитрификаторы I и II фаз, тионовые, азотфиксирующие и денитрифицирующие, железоокисляющие и железовосстанавливающие бактерии; в п. Золушка обнаружены также сульфатредуцирующие бактерии. П. Золушка отличалась наивысшей активностью метаболизма (скорость роста, синтез биомассы) всех выявленных физиологических групп бактерий. Такая активность микробного ценоза данной экосистемы, вероятно, связанна с занесением в нее большого объема черноземных почв вследствие взрыва в гипсовом карьере у с. Крива в 1959 г. и образованием воронок. В п. Мушкарова Яма были обнаружены те же группы бактерий, как и в п. Золушка, однако из бактерий цикла серы – сероокисляющие вместо сульфатредукторов.

Для определения количественных параметров устойчивости кэкстремальным факторам исследованы образцыиз п. Мушкарова Яма как репрезентативные. Показано, что микробные ценозынеустойчивы к высоким дозам УФ, но проявляют резистентность к сверхвысоким бактерицидным концентрациям меди (700 мг/л Cu^{2+}) и НХБ (300 мг/л). Это свидетельствует о высокой устойчивости пещерных микробных ценозов к токсичным металлам, органическим ксенобиотикам и низкой устойчивости к УФ-облучению, несмотря на их полное отсутствие в экологически чистых пещерных экосистемах. Таким образом, прогноз о корреляции неустойчивости микробных ценозов пещерных экосистем к экстремальным факторам не подтвердился. Можно предположить, что высокая устойчивость к Cu^{2+} и НХБ связана с высокой адаптивной способностью микробных ценозов к экстремальным факторам. Проведенные исследования характеризуют биоразнообразие пещерных экосистем Западной Украины, а также количественно характеризуют высокую резистентность микробных ценозов к токсическим веществам.

Summary. Three karst caves of Western Ukraine were tested for bacteria' physiological groups detection. Microbial biodiversity for these caves was obtained. Mushkarova Yama' microbic cenosis has shown low UV-resistance (40 J/m^2). High Cu^{2+}- (700 mg/l) and organic xenobiotic- (300 mg/l nitrochlorobenzene) resistance for this microbic cenosis were found.

ПОРІВНЯННЯ ДЕЯКИХ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, ВИДІЛЕНИХ З ОБ'ЄКТІВ РИБОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

О.В. Тімченко

Полтавська державна аграрна академія, факультет ветеринарної медицини, кафедра анатомії та фізіології тварин, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна.
e-mail: tango_tango@i.ua

При дослідженні на предмет вторинної контамінації золотистим стафілококом рибопродуктів (пресервів, паст, кремів, риби у вакуумній упаковці) в процесі виробництва, а також змивів з обладнання та рук працюючих на рибопереробних підприємствах, нами було виявлено коагулазопозитивні штами стафілококу, яких за загальноприйнятими методиками ідентифікували як *Staphylococcus aureus*: із 481 проби рибопродуктів у 25 зразках, із 56 змивів з рук – у 10 пробах та із 725 проб обладнання і інструментів, що застосовували під час виробництва виділено у 22 зразках .

Виділені штами, які вважаються патогенними, дають неоднакові результати щодо біологічних властивостей. Так, зокрема, до розщеплення глюкози в анаеробних умовах здатні 90% штамів, виділених з рук, 100%, виділених з продукції та 86,4% – з обладнання, наявність ДНКази виявлено, відповідно у 92%, 90% та 90% виділених штамів. Золотистий пігмент і лецитиназна активність відмічались не у всіх культурах *St. Aureus*. Таким чином, за результатами тестування щодо семи основних показників біологічних властивостей патогенних стафілококів штами St. aureus, виділені з рибопродуктів, дали більше позитивних результатів (97,71%), ніж штами з рук (94,28%) і обладнання (94,04%).

Наші результати досліджень свідчать про те, що виділені коагулазопозитивні штами стафілококу, з рук та обладнання потрапляючи в рибопродукти під час виробництва на різних технологічних етапах, може змінювати деякі свої біологічні властивості.

Summary. The aim of our investigation was a selection and comparison of *Staphylococcus* from the objects of fish industry.Our results of researches indicate that allocated koagulazo positive *Staphylococcus*, from hands and equipment entering the fishery during technological operations at different stages of the process has property to variability, that can change some their biological properties.

ПРО ЗДАТНІСТЬ СУЛЬФАТ- ТА СІРКОВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ ВИКОРИСТОВУВАТИ ПОХІДНІ ФЕНОЛУ ЯК ДЖЕРЕЛО КАРБОНУ

Н.М. Тягло, К.В. Шоляк, Т.Б. Перетятко

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна
E-mail: Nadya-sudor@ukr.net

Феноли – одні з найбільш поширених забруднювачів, що надходять у поверхневі води і ґрунт зі стоками підприємств. Біодеградацію фенольних сполук здійснює велика кількість мікроорганізмів, а саме представники родів *Bacillus, Pseudomonas, Acinetobacter, Achromobacter*, які окиснюють ці сполуки до вуглекислого газу і води.

Сульфатвідновлювальні бактерії *D. indolicum, D. phenolicum*і *D. catecholicum*здатні використовувати деякі гетероциклічні й ароматичні сполуки як джерело карбону та енергії. До таких речовин належать фенол, n-крезол, бензоат, феніл ацетат та індол.

Метою нашої роботи було дослідити здатність хромрезистентних сульфатвідновлювальних бактерій, виділених із стічних вод м. Львова, та сірковідновлювальних бактерій, виділених із Язівського сіркового родовища, використовувати похідні фенолу як джерело карбону. З цією метою ми використовували середовище Постгейта В з додаванням гідрохінону та пірогалолу як джерела карбону. Контролем при цьому слугувало середовище, в якому джерелом карбону був натрій лактат.

У результаті проведених досліджень встановлено, що хромрезистентні сульфатвідновлювальні бактерії, виділені із стічних вод промислових підприємств міста Львова, здатні використовувати пірогалол як джерело карбону та енергії. Максимальне нагромадження біомаси при цьому припадає на 8 добу культивування і становить 4,3 г/л. Сірковідновлювальні бактерії здатні використовувати гідрохінон і пірогалол як джерело карбону. За умов росту бактерій у середовищі з пірогалолом та у середовищі з гідрохіноном максимальне нагромадження біомаси припадає на 3 добу культивування.

Таким чином сульфат- та сірковідновлювальні бактерії можуть бути ефективними для очищення стічних вод, забруднених пірогалолом та гідрохіноном.

Summary. Chromium-resistant sulfate-reducingbacteria, isolated from industrial sewage of Lviv, can use pyrogallol as a carbon and energy source. Sulfur-reducing bacteria, isolated from Yazivske sulfur deposit, can use hydroquinone and pyrogallol as a source of carbon. Thus, sulfate- and sulfur-reducing bacteria can be effective for treatment of wastewater, contaminated by pyrogallol and hydroquinone.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНАММОКС БАКТЕРИЙ

Н.Н. Чабан, В.А. Иваница

Одесский национальныйуниверситетимени И.И.Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина
E-mail: chaban.nik@onu.edu.ua

Анаммокс бактерии – это недавно открытые представители специфической группы прокариот, которые окисляют аммиак в анаэробных условиях, при этом они восстанавливают нитрит до нитрата и выделяют газообразный азот – (N2) (Strous, 1998). По результатам молекулярно-генетических исследований обнаружено пять родов анаммокс бактерий, которые выделены в отдельный порядок *Candidatus Brocadiales* в классе Planctomycetia (Schmid, 2001). Выявление этих бактерий в системах очистки сточных вод и различных анаэробных зонах морей и океанов, указывает на их широкую распространенность в природе и важную роль в круговороте азота (Mulder, 1995; Dalsgaard, 2005). Осуществлены первые успешные попытки использовать анаммокс бактерии для удаление аммиака при очистке сточных вод. В настоящее время не удается получить чистые культуры анаммокс бактерий. Использование молекулярно-генетических методов, с использованием специфических праймеров, позволяет их идентифировать без выделения в чистую культуру (Schubert, 2006).

Целью данной работы было выявление и и идентификация анаммокс бактерий в пробах активного ила из станции очистки сточных вод Южная г. Одессы, осадочных отложений Черного моря, а также Хаджибеевского, Куяльницкого и Сухого лиманов.

Для выделения ДНК использовали стандартный метод с использованием лизирующего буфера Horfu-Buffer (Egli, 2001). Для выявления анаммокс-специфических последовательностей в тотальной ДНК использовали метод ПЦР со специфическими парами

праймеров к анаммокс бактериям. Полученные продукты ПЦР разделяли с использованием электрофореза в агарозном геле. Маркером служила плазмида pBR322/AluI.

Полученные результаты ПЦР анализа указывают на присутствие анаммокс бактерий во всех исследованных образцах. При использовании пары специфических праймеров Amx-368F/Amx-820R во всех образцах обнаружено присутствие бактерий родов *Candidatus Brocadia* и *Candidatus Kuenenia*. Использование специфических праймеров Brod-541F/Brod-1260R показало отсутствие в пробах бактерий рода *Candidatus Scalindua brodae*. В пробах из Хаджибеевского, Сухого лиманов и Черного моря с использованием пары праймеров Amx-368F/BS-820R обнаружено наличие анаммокс бактерий родов *Scalidula wagneri* и *Scalidua sorokinii*.

Таким образом, проведенные исследования с использованием специфических родовых праймеров показали, что анаммокс бактерии родов *Candidatus Brocadia* и *Candidatus Kuenenia* присутствуют во всех исследованных пробах, а представители родов *Scalidua wagneri* і *Scalidua sorokinii* – в Хаджибеевском, Сухом лиманах и Черном море.

Summary. The goal was to determine whether birth anammoks microorganisms in the test samples. Samples were otoboany in the Black Sea, Dry Hadzhibeevskom, Kuyal'nitskogo estuaries and sewage treatment plants. Based on the results of the study, it was found anammoks mikroorganzmov presence in all samples.

СПОНТАННАЯ МИКОРИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА РАСТЕНИЯ

А.А. Шаломова

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Площадь Свободы 4, Биологический факультет, Кафедра физиологии и биохимии растений, г. Харьков, Украина
E-mail: anna.shalomova@mail.ru

Известно, что наиболее распространенные мутуалистические отношения грибов и растений – это образование микоризы. Суть таких взаимоотношений заключается в том, что грибы поглощают синтезированные растениями углеводы, а их мицелий, распространяясь в почве, поглощает ионы фосфора, калия, кальция, магния и других элементов и снабжает ими растения. Особенно велика роль грибов в обеспечении растений фосфором: органические кислоты, которыми богаты гифы грибов, растворяют малоподвижные соединения ортофосфорной кислоты и делают их доступными для растений. Помимо обмена элементами питания, между грибами и растениями происходит обмен физиологически активными веществами гормональной природы, которые тонко регулируют взаимоотношения симбионтов (Юринсг, Карташова и др., 2008). В связи с этим, в настоящие время, придается большое значение новому направлению – биологическому земледелию, при котором для получения высоких урожаев используются экологически чистые биологические методы. Большой интерес в этом отношении представляют эндомикоризные грибы, образующие арбускулярную микоризу (АМ) при использовании их в качестве биоудобрений, т.к. продуктивность сельскохозяйственного земледелия зависит от обеспеченности растений основными элементами питания (Юрина, 2008). В литературе есть данные о роли спонтанного и искусственного микоризообразования в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, исследования при этом проводились в типичных агроценозах (Алещенкова и др., 2005; Юрина, 2008).

Целью данной работы было изучить микоризообразование в динамике, т.е. на разных стадиях онтогенеза растения. Работа выполнялась на кафедре физиологии и биохимии

растений ХНУ имени В.Н. Каразина. Растения выращивали на экспериментальном участке кафедры, который расположен на территории ботанического сада. Предпосевную обработку семян исследуемых растений препаратами, содержащими эндомикоризные грибы, не производили. Отбирали образцы корней разных сортов сои, овса, рапса, а также изогенных линий пшеницы, согласно общепринятой методике (Штеренберг,1951, Крюгер,1959). Отобранные образцы корней очищали от почвенных комков и фиксировали в 70% этиловом спирте. Мацерацию и окрашивание фиксированного материала проводили по методике Крюгера (Селиванов, 1981).

Анализ полученных результатов показал, что максимальное микоризообразование было отмечено у растений, которые находились в генеративной фазе развития и цветения, а минимальное – на ювенильной стадии онтогенеза. Необходимо отметить, что у разных сортов одной и той же культуры обилие микоризы было различным. Также в анализируемых препаратах были отмечены разные стадии микоризообразования. Так, у растений на ювенильной стадии развития, инфекционная гифа проходила слой клеток ризодермы, и внедрившись в кору корня, формировала межклеточный мицелий. Далее, у растений на стадии зрелости, интенсивность образования эндомикоризы резко возрастала. Это связано с тем, что растение нуждается в компонентах, которые необходимы для формирования генеративных органов и образования плодов.

Summary. The aim of this research is to distinguish spontaneous forming of mycorrhiza in agricultural crops on different stages of plants' ontogenesis.

Научный руководитель: к.б.н., доц. Винникова О. И

THE EFFECT OF TRANSITION METAL SALTS ON ULTRAMICROSTRUCTURE OF *DESULFUROMONAS ACETOXIDANS* BACTERIAL CELLS

O.R. Tsap, O.M. Vasyliv, A.-M.O. Stadnyk

Ivan Franko National University of Lviv, Biological Faculty, Department of Microbiology, Hrushevskyy Str.4, Lviv, 79005, Ukraine
E-mail: oresta.vasyliv@gmail.com

The problem of environmental pollution by high concentrations of various transition metals has accelerated in recent years. Many heavy metals are detrimental to microorganisms even at the low concentrations present in natural waters. *Desulfuromonas acetoxidans* are colorless, strictly anaerobic, gram-negative sulfurbacteria that inhabit sulfur-containing aquatic environments and support reductive stage of sulfur cycle in the nature (Hoult, 1997). They possess a significant effect on the biogeochemistry of aquatic environments because of ability to reduce and precipitate toxic metal compounds. The used strains of these bacteria with high resistance to toxic metals allows neutralization of the toxicity of H_2S as final product of bacterial dissimilative sulfur-reduction and toxic metals as a result of their specific binding, and forming the insoluble precipitates in the form of metal sulfides.

The aim of our work was to investigate the ultramicrostructure changes of *D. acetoxidans* cells under the influence of various concentrations of nickel (II) chloride and cobalt (II) chloride in bacterial growth medium.

D. acetoxidans bacteria have been cultured in the modified Postgaite C medium without sulfates addition in anaerobic conditions, at temperature 25-28 ^{0}C for eight days. $NiCl_2{\times}6H_2O$ and $CoCl_2{\times}6H_2O$ were added into bacterial growth medium at concentrations of 0.5 -2.5 mM. Control samples did not contain any metal ions. Cells ultramicrostructure was investigated at the exponential phase of *D. acetoxidans* growth (third day of culturing). Previously prepared bacterial

samples (Reynolds, 1963) were investigated by using of electron transmissive microscopes UEMB-100B and PEM-100 with 75 kV of voltage acceleration. Final magnification of microphotographies was 10000 times.

It was shown that addition of 2.0-2.5 mM of nickel (II) chloride into bacterial growth medium caused cell morphological destructions, such as cytoplasmic membrane separation from protoplast, compared to control samples. Electron-dense aggregates were observed on bacterial cell surfaces under the influence of 1.0 and 1.5 mM of $NiCl_2$. Possibly, it was a result of Nickel ions binding by cell membrane in the form of NiS, which was formed as a result of dissimilative sulfur-reduction, which *D. acetoxidans* bacteria could perform, and further interaction between bioproduced H_2S and Ni^{2+}. It could serve as one of the mechanisms of cell protection against Nickel ions toxic impact.

Possible sulfur deposit formation inside bacterial cells was observed under the influence of 0.5 mM of $CoCl_2$. Obviously, investigated bacteria are capable to intracellular sulfur deposit formation if there are high concentrations of this substance in the environment. Electron-dense aggregates were observed on the bacterial cell surfaces under the influence of 0.5-2.5 mM of $CoCl_2$. Possibly, there were CoS particles that were formed because of interaction between produced H_2S by bacteria, and Co^{2+}. Obviously, the increase of cobalt (II) chloride concentration in the growth medium causes activation of protection mechanisms of investigated bacteria that are directed to free metal ions binding at their high concentrations. It was shown that bacterial shape was oval or rod-like under these culture conditions as it was also observed in the control samples.

It can be summarized that free Nickel and Cobalt ions could be bound in form of NiS or CoS respectively, on *D. acetoxidans* cell surface. Increasing of Ni^{2+} concentration in the bacterial growth medium caused irreversible cells morphological damages, while increasing of Cobalt ions concentration showed the absence of negative influence on *D. acetoxidans* cells internal structure.

The authors wish to thank Dr. Kulachkovskyy O. R. for support in carrying out these investigations.

БІОТЕХНОЛОГІЯ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

BIOTECHNOLOGY

ПІДБІР СЕЛЕКТИВНИХ ПРАЙМЕРІВ З МЕТОЮ РОЗРОБКИ ДІАГНОСТИЧНОГО НАБОРУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SUBSP. *MICHIGANENSIS*, *XANTHOMONAS VESICATORIA* ТА *PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *TOMATO*

Ю.Ф. Аветисян[1], Ю.В. Коломієць[1], Л.М. Буценко[2]

[1]Національний університет біоресурсів та природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15., м. Київ, 03041, Україна.
[2]Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, 03680, Україна.
e-mail: minutka@ukr.net

Застосування селективних фунгіцидів і висока пристосувальна здатність бактерій до ряду несприятливих умов середовища стали основними причинами широкого розповсюдження бактеріальних хвороб рослин. Зокрема на томатах паразитують не менше восьми видів фітопатогенних бактерій. Такий спектр збудників ускладнює діагностику захворювань, що позначається на точності вибору методів і способів захисту рослин.

Поки що єдиним засобом захисту чутливих до хвороб форм рослин є їх обробка пестицидами. В зв'язку з цим необхідні альтернативні методи захисту рослин, які потрібні для одержання екологічно чистої продукції і оздоровлення навколишнього середовища. Ефективним інструментом у боротьбі з бактеріозами може стати своєчасна діагностика захворювання та ізоляція хворих рослин чи утилізація зараженого насіння.

Відомо, що серед основних збудників бактеріозів томату в Україні є *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis, Xanthomonas vesicatoria* та *Pseudomonas syringae pv. tomato*. Складність ідентифікації хворих рослин полягає в тому, що часто зустрічається випадки їх комплексного ураження фітопатогенами, а хвороби мають подібну симптоматику.

Перспективним в цьому напрямі може стати застосування ДНК-аналізу, зокрема мультикомплексної ПЛР, що передбачає використання специфічних праймерів до кількох збудників в ході одного тесту. Це дозволяють одночасно виявити мікроорганізм і охарактеризувати його значимість (визначити наявність маркерів патогенності і серологічну групу).

Метою наших досліджень є розробка експрес тест-системи на основі ПЛР та комплексного використання ДНК-праймерів до найпоширеніших на території України збудників бактеріальних хвороб томатів.

Виходячи з аналізу наукової літератури нами підібрані праймери: CMM-5, CMM-6 специфічні до гену path-1 *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, RST-2, RST-3 специфічні до регуляторної області гену ton B *Xanthomonas vesicatoria* та P1 і P2 специфічні до гену $hrpZ_{pst}$ *Pseudomonas syringae* pv. tomato. Подальші дослідження будуть направлені на оптимізацію температурних режимів ПЛР.

Результатом впровадження діагностичної ПЛР тест-систем має стати швидке та високо специфічне визначення збудників бактеріозу томату в насінні, саджанцях та дорослих вдосконалення мультикомплексної ідентифікації збудників рослинах, що позитивно вплине на економічний вихід виробництва та дозволить своєчасно попередити розповсюдження хвороби на здорові рослини.

Summary. Tomato (*Lycopersicon esculentum*) is one of the major vegetable crops. Expansion of tomato production and growing of different tomato varieties contributed to the occurrence of numerous disease problems. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. tomato and *Xanthomonas vesicatoria* are important bacterial pathogens of tomato and cause economic losses worldwide. PCR methods and primers have been developed for each pathogen.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ АМПЕРМЕТРИЧНОЇ БІОСЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЛАКТАТУ ТА ГЛЮКОЗИ У ВИНІ

А.В. Богуш[1], А.І. Войтік[2], Л.В. Шкотова[3]

[1]Київський національний університет імені Тараса Шевченка НЦЦ «Інститут біології», кафедра біохімії, проспект Академіка Глушкова 2, Україна, 03022, М.Київ;
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут високих технологій, кафедра молекулярної біології, біотехнології та біофізики, проспект Академіка Глушкова 4-г, м. Київ, 02033, Україна;
[3]Інститут молекулярної біології та генетики Національна Академія Наук України, лабораторія бімолекулярної електроніки, вул. Академіка Заболотного 150, 03143, м. Київ, Україна.
e-mail:nastya_bogush@i.ua

Біохімічні процеси у вині, обумовлені дією ферментів дріжджів, мають першочергове значення для формування виноматеріалів необхідної якості. Знаючи механізми утворення вторинних продуктів, можна регулювати ці процеси для збагачення вина корисними речовинами, що обумовлюють букет та смак напою. Амперометричні ферментні біосенсори, розроблені на основі іммобілізованих оксидаз, є перспективними інструментами для моніторингу основних компонентів вина та сусла під час ферментації.

В процесі роботи створено лабораторний прототип біосенсорної системи, що може бути основою для розробки мультибіосенсора для подальшого впровадження комерційного пристрою для аналізу лактату та глюкози у вині.

Досліджено умови іммобілізації ферментів глюкозооксидази та лактатоксидази на поверхню амперметричних перетворювачів, чутливість, селективність, операційну стабільність та стабільність при зберіганні біосенсорів, створених на їх основі. Здійснено аналіз глюкози та лактату у пробах вина, застосовуючи створену амперметричну біосенсорну систему, проведено порівняння отриманих результатів із даними методу високоефективної рідинної хроматографії.

Розроблена біосенсорна система характеризується лінійною залежністю величини відгуку від концентрації лактату 0,005–0,8 мМ та глюкози 0,005–1 мМ, незалежністю величини відгуку від параметрів вимірювального середовища та достатньою стабільністю при зберіганні.

За допомогою розробленої біосенсорної системи проведено аналіз концентрації глюкози та лактату у винах різного типу. Показано високу кореляцію результатів, отриманих за допомогою амперметричних біосенсорів, із даними традиційного методу аналізу субстратів – високоефективної рідинної хроматографії (коефіцієнт кореляції за глюкозою R = 0,998, за лактатом R = 0,718).

Проведено метрологічні дослідження та відпрацьовано протоколи роботи лабораторних прототипів сенсорних систем з реальними зразками.

Summary. An amperometric biosensor system based on lactate oxidase and glucose oxidase has been developed for determination of lactate and glucose. The disc platinum amperometric electrodes have been used as transducers. Analytical characteristics of the biosensor system developed and have been studied. The minimum detectable concentration was 5 10-6 M for both glucose and lactate. High result reproducibility and storage stability of the biosensors have been demonstrated. The experiment on analysis of lactate and glucose in wine has been carried out. Good correlation of the data obtained by means of amperometric biosensor system with those of high-performance liquid chromatography has been shown (correlation coefficient for glucose R = 0.998, for lactate R = 0.718).

ОРГАНОСПЕЦИФІЧНИЙ АДАПТИВНИЙ ВПЛИВ ПЕПТИДНОГО КОМПЛЕКСУ ШКІРИ ПОРОСЯТ НА МЕТАБОЛІЧНУ АКТИВНІСТЬ ФІБРОБЛАСТІВ У КУЛЬТУРІ

І.Г. Борисенко

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, вул. Переяслівська, 23, м.Харків, 61015, Україна
e-mail: irabespalova@ukr.net

Системна реакція запалення, індукована гормонами стресу та прозапальними цитокінами у відповідь на термічну травму, носить адаптивний характер. Актуальність адаптивного та патогенетично обгрунтованого підходу до корекції як метаболізму, так і процесу репаративної регенерації у постраждалих з термічною травмою не викликає сумніву. При такому підході не виникає конфлікту між терапією, що проводиться, та можливостями організму. Одним з таких підходів може бути використання регуляторних пептидів. Відомо, що пептидний комплекс кріоконсервованих фрагментів шкіри поросят (ПКШП) нормалізує процес репараційної регенерації при опікових та холодових травмах. Культура фібробластів може бути зручною моделлю для вивчення тканиноспецифічної біологічної активності пептидних комплексів відносно даного виду клітин.

Мета роботи – вивчити склад та вплив ПКШП на метаболічну активність фібробластів шкіри в культурі.

ПКШП одержували з кріоконсервованих фрагментів шкіри шляхом їх інкубації в фізіологічному розчині протягом 60 хв, фільтрування та видалення термолабільних білків. Для визначення молекулярно-масового розподілу речовин пептидної природи в екстрактах використовували високоефективну гель-проникаючу хроматографію. Фібробласти шкіри новонароджених щурів культивували в живильному середовищі DMEM/F12 з додавання сироватки плодів великої рогатої худоби та антибіотиків. В дослідні зразки вносили ПКШП в кінцевій концентрації пептидів 0,1 або 1 мкг/мл, в контрольні – еквівалентний об'єм фізіологічного розчину. Окремі культури витримували протягом 30 хв при температурі 4ºС. Метаболічну активність клітин оцінювали по відновленню нетоксичного редокс-індикатора Alamar Blue.

При дослідженні молекулярно-масового розподілу речовин пептидної природи в ПКШП встановлено, що при їх одержанні з нативних фрагментів шкіри поросят реєструється 4 піки, а з кріоконсервованих – 5, і вони містять відносно більшу кількість низькомолекулярних пептидів.

При додаванні ПКШП в середовище культивування фібробластів спостерігалося більш раннє утворення моношару. Метаболічна активність клітин в присутності ПКШП в обох концентраціях збільшувалася в середньому на 20%.

Через добу після витримки культури фібробластів при температурі 4°С інтенсивність флуоресценції відновленого Alamar Blue статистично достовірно ($p<0,05$) менша ніж в контролі. При культивуванні фібробластів з додаванням пептидів в кінцевій концентрації 0,1 мкг/мл метаболічна активність фібробластів після впливу гіпотермії статистично достовірно ($p<0,05$) більша ніж в культурі без додавання пептидів, і не відрізняється від значення цього показника в контролі та в культурі з додаванням пептидів без впливу гіпотермії.

На 7-му добу культивування інтенсивність флуоресценції в культурі з додаванням пептидів була більшою, ніж в контролі та після гіпотермії в присутності пептидів. Відмінностей в метаболічній активності клітин, що культивувалися в присутності пептидів, не спостерігалося.

Таким чином, можемо зробити висновок, що ПКШП позитивно впливав на метаболічну активність фібробластів після короткострокової гіпотермії.

Summary. The aim of our research was to establish the influence of peptide complex of cryopreserved skin fragments of newborn piglets (PCPS) on the metabolic activity of skin fibroblasts in culture. It was shown that adding the PCPS to fibroblasts culture medium there was observed an earlier monolayer formation. Metabolic activity of cells in the presence of both concentrations of PCPS increased on average by 20%. PCPS is also positively influenced the proliferative and metabolic activity of fibroblasts after short-term hypothermia.

Науковий керівник – д.б.н., ст.н.с. С.Є. Гальченко.

ПІДБІР СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКОГО ГРИБА *GANODERMA LUCIDUM*

Ю.Ю. Дуденко

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна.
e-mail: balerina_50@mail.ru

Останніми роками спостерігається зростання уваги до створення на основі вищих грибів і продуктів їх метаболізму харчових і кормових добавок, лікарських препаратів (Habijanic, 2001; Nikitina, 2008).

Гриб *Ganoderma lucidum* – один з відомих базидіальних грибів, який широко використовується з лікувальною метою більше двох тисяч років народами Південно-Східної Азії. Відомо, що на основі екстрактів з плодових тіл та міцелію цього гриба розроблено добавки з імуномодулюючою, протипухлинною, антимікробною та противірусною дією (Ломберг, 2005; Liu, 2005).

Відомі три способа отримання біологічно активних речовин з гриба *G. lucidum*: з вирощених плодових тіл, з культурального міцелію, з культуральної рідини. В лабораторних умовах нами було проведено досліди, в яких порівняли різні рідкі середовища для напрацювання біомаси та різні субстратні суміші для інтенсивного культивування плодових тіл.

В роботі використовували штам *Ganoderma lucidum*, що зберігається в колекції музею культур Одеського національного університету, отриманий з Інституту сільськогосподарської генетики (м. Ханой).

Для зануреного культивування гриба здійснили підбір поживного середовища та умов культивування. В дослідженнях використовували три відомих поживних середовища (Wagner, 2003). Всі три середовища були однакові за складом і відрізнялися лише за вуглеводами. Середовище № 1 містило сахарозу, № 2 – мальтозу, № 3 – лактозу.

Культивування проводили на шейкері NBS INNOVA 43 R (США) 14 діб при температурі 28 °С, режим аерації складав 120 об/хв. Приріст біомаси міцелію визначали ваговим методом.

Встановлено, що у середовищі з сахарозою приріст біомаси за 14 діб складав 7,1 г/л, у середовищі з мальтозою – 101 г/л, у середовищі з лактозою – 139 г/л.

Для відбору субстратних сумішей для культивування *G. lucidum* порівняли три найбільш доступних: 1) тирса дерев листяних порід з додаванням висівків, гіпсу та сахарози; 2) лушпиння соняшнику; 3) солома злакових культур з додаванням крейди та гіпсу.

Проведені дослідження показали, що субстратна суміш № 3 є найбільш вигідною для поставленої задачі і дозволяє отримати вже через 20 діб плодові тіла та є недорогою сировиною. В той час як при культивуванні на двох інших сумішах плодові тіла з'явилися

через 3–4 місяці. При цьому ці субстрати піддавались зараженню сторонніми мікроорганізмами.

Відомо, що за своїми властивостями сполуки, отримані з глибинного міцелію *G. lucidum* не поступаються тим, що отримані з плодових тіл (Tang, 2002; Wagner, 2003). Отже через більш короткий термін для одержання та вивчення біологічно активних речовин в подальших дослідженнях було відібрано глибинний спосіб культивування ганодерми.

Summary. In our work we have picked up a liquid medium for the cultivation of *Ganoderma lucidum* mycelium in large quantities, we have chosen substrate for the intensive cultivation of fruit bodies *Ganoderma lucidum* to accelerate the receipt of the crop.

БАКТЕРІОЦИНОГЕННА АКТИВНІСТЬ ЛАКТОБАЦИЛ

Т.В. Кондратюк, Т.В. Мелешко

ОНУ імені І. І. Мечникова, біологічний факультет кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології, Шампанський провулок, 2, м. Одеса, 65058, Україна.
e-mail: tatiana_1992@inbox.ru, meleshkotv@ukr.net

На сьогоднішній день особливу увагу приділяють вивченню антагоністичних властивостей лактобактерій, особливо дії речовин білкової природи – бактеріоцинів. Пошук і вивчення штамів-продуцентів бактеріоцинів активно ведуться в багатьох наукових центрах. Особливий інтерес викликають бактеріоцини, які інгібують ріст умовно-патогенної і патогенної санітарно-показової мікробіоти.

У завдання дослідження входило: визначити антагоністичну активність штамів бактерій роду *Lactobacillus* по відношенню до патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів; вивчити антагонізм лактобактерій між близькоспорідненими штамами; провести відбір бактеріоциногенних штамів.

Дослідження проводили на кафедрі мікробіології, вірусології та біотехнології ОНУ імені І.І. Мечникова. Матеріалом дослідження були 40 штамів бактерій роду *Lactobacillus*, ізольованих з некомерційних ферментованих продуктів. Антагоністичну активність вивчали, використовуючи модифікований лунково-дифузійний метод.

При вивченні антагоністичної активності виділених штамів лактобактерій встановлено, що штами, ізольовані з природних субстратів, володіли значним антимікробним ефектом по відношенню до ряду умовно-патогенних мікроорганізмів. Відзначено, що найбільш виражена антагоністична активність була виявлена для гомоферментативних бактерій виду *L. acidophilus*. Основними субстратами, у яких переважно були виявлені штами лактобактерій з яскраво вираженими антагоністичними ознаками, були кисле молоко та квашені овочі та гриби.

Було визначено природу антибактеріальних речовин, які продукуються деякими дослідженими штамами лактобактерій. Підтримка pH середовища на постійному рівні приводила до часткової втрати антагоністичної активності майже у всіх штамів лактобактерій. Штам *L. fermentum* OL25 виділяв у середовище пероксид водню. Штами *L. plantarum* OL12 та *L. plantarum* Po2 були продуцентами бактеріостатичної речовини, відмінної від молочної кислоти і пероксида водню.

Найактивнішими були 2 штами – *L. plantarum* Po2, ізольований з некомерційно ферментованих грибів, та *L. plantarum* OL12 з квашених овочів, які інгібували ріст майже 95 % всіх тест-мікроорганізмів.

Так, була показана антагоністична дія бактеріоциноподібних речовин, що продукуються штамами *L. plantarum* Po2 та *L. plantarum* OL12 на мікроорганізми різних таксономічних груп, що є важливим фактором у перспективі використання цих штамів у промисловості, медицині та сільському господарстві.

В подальшому планується проводити вивчення властивостей та спектру дії бактеріоциноподібних речовин, а також дослідити кінетику росту штамів-продуцентів для збільшеня виходу бактеріоцину.

Summary. The bacteria of the genus *Lactobacillus* were investigated. Among the isolated strains from non-commercial fermented food products the homofermentative bacteria of the species *L. acidophilus* exhibited the greatest antagonistic activity. It was established the strain L. fermentum OL25 actively synthesized a hydrogen peroxide. In the search for bacteriocin-production strains of *Lactobacillus* it was noted the antimicrobial effect of the metabolic products different from lactic acid and hydrogen peroxide of the strains *L. plantarum* Po2 and *L. plantarum* OL12 against the microorganisms of different taxonomic groups. It is an important fact in perspective of the using of these two strains in industry, medicine and agriculture.

ОТРИМАННЯ РЕГЕНЕРАНТІВ ОЗИМОГО ТА ЯРОГО РІПАКУ (*BRASSICA NAPUS* L.) В КУЛЬТУРІ IN VITRO

О.Л. Кляченко, І.А. Любченко

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра екобіотехнології та біорізноманіття, вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна.
e-mail: iraa19891@rambler.ru

Ріпак як джерело харчової олії та кормового білка займає важливе місце у вирішенні проблеми насичення ринку продовольством. Проте сорти вітчизняної селекції, що вирощуються в Україні, не повністю відповідають вимогам виробництва за якістю олії та шроту, а іноземні мало пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов України. Тому надалі важливим завданням селекції ріпаку є створення високопродуктивних сортів культури (Кляченко, Ситнік, Гальчинська, 2012).

Метою нашої роботи було отримання регенерантів озимого та ярого ріпаку в культурі in vitro. Як вихідний матеріал використовували насіння сортів озимого ріпаку Аліот, Нельсон та ярого Ліго.

Для отримання маточних рослин ріпаку як експлантати використовували сім'ядолі листків, які виділяли з проростків, вирощених на безгормональному живильному середовищі. Живильне середовище для пагоноутворення з ізольованих сім'ядолей містило речовину групи цитокінінів – кінетин – у концентрації 0,25 мг/л, який індукує клітинний поділ, розвиток пазушних бруньок в культурі та стимулює ріст органів, що перебувають у стані спокою. Рослини, вирощені із сім'ядолей ріпака, через 3 тижні після закладання досліду живцювали й використовували для подальших досліджень. Мікроживці висаджували на середовище Мурасіге-Скуга, доповнене 0,25 мг/л кінетином. Через 4-6 тижнів після закладання досліду проводили облік пагоноутворення.

При вивченні регенерації озимого ріпаку як експлантат використовували сім'ядолі, які виділяли з проростків, вирощених на безгормональному живильному середовищі. Регенерація пагонів у ріпаку відбувалась двома шляхами:

1. Експлантат при висадженні на живильне середовище з 2-3 мг/л БАП та 0,1-0,9 мг/л НОК збільшувався за розмірами, а на 5-7 добу починала утворюватись недиференційована щільна калюсна тканина з великою кількістю меристематичних зон; надалі в калюсній тканині формувалась брунька, з якої розвивався пагін, а потім біля його основи утворювались придаткові корені. Це виглядало наступним чином: у морфогенному калюсі виникали листковидні та стеблевидні структури, частина яких розвивалась у нормальні пагони, а інша припиняла ріст.

2. При поміщенні експлантатів на середовище, доповнене 3-4 мг/л БАП, спостерігали утворення соматичних ембріоїдів без стадії калюсоутворення на сім'ядолях та гіпокотилях, а також пагонів шляхом прямого органогенезу. Ембріоїди розвивались у пагони без утворення кореневої системи. Пагони розміром 20-30 мм, які утворилися при регенерації, поміщали в середовище, доповнене БАП із концентрацією 2-3 мг/л, що призводило до активного утворення додаткових пагонів. Відділяючи окремі пагони або групи по 2-3 штуки і пересаджуючи їх на середовище того самого складу, можна за короткий термін одержати велику кількість нових пагонів (30-40 за 9-11 тижнів).

Для подальшого розвитку пагони переносили на безгормональне живильне середовище. Через 2-3 тижні культивування велика кількість регенерантів досягає висоти 6-7 см, має до 5-7 листків і кореневу систему та може бути висаджена в ґрунт.

Отже, запропонований спосіб розмноження in vitro рослин ріпаку може бути успішно використаний для розмноження селекційного матеріалу.

Summary. In paper considers the method of obtaining regenerants of winter oilseed rape and spring oilseed rape (*Brassica napus* L.) in culture in vitro. There are optimal for the composition of nutrient medium for induction of callusogenes and rhizogenes.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ КУЛЬТИВУВАННЯ IN VITRO РІЗНИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ

М.О. Миголь, В.В. Бородай

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра біотехнології та біорізноманіття, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13.
e-mail: masha_mihol@meta.ua

Актуальною проблемою сучасного картоплярства є отримання картоплі, стійкої до біотичних стресів. Лінії, отримані за допомогою клітинної селекції можуть служити вихідним матеріалом для подальшої селекційної роботи та залучатися до схрещування в якості донорів відповідних ознак (Глеба, 1988). Однією з умов для успішного проведення клітинної селекції картоплі на стійкість до збудників хвороб є удосконалення методологічних підходів з управління морфогенезом клітин і тканин. Важливим є отримання високої частоти регенерації рослин in vitro ліній і сортів. Численні експерименти довели , що частота морфогенезу картоплі в калюсних культурах залежить від генотипових особливостей рослин (Аветисов, 1984; Кучко, Олійник, 1998; Олійник, 2008). Тому актуальним завданням на сьогодні є вивчення особливостей калюсо- і морфогенезу в культурі in vitro різних сучасних генотипів картоплі української селекції.

Дослідження проводили в лабораторії біотехнології Національного університету біоресурсів і природокористування України. В якості об'єкта були використані бульби картоплі різних сортів, серед них – Серпанок і Повінь, що відносяться до ранніх сортів, середньоранні – Оберіг і Зелений Гай, середньостиглі сорти Калиновська і Билина, та середньопізні – Червона Рута і Поліське Джерело. Дослідження проводилися в декількох напрямках, а саме вивчення морфогенетичного потенціалу сортів та особливості калюсоутворення різних сортів картоплі в умовах in vitro з використанням класичних методик.

Вивчення морфогенетичного потенціалу різних генотипів картоплі показало, що середньоранній сорт Зелений Гай характеризувався високим коефіцієнтом розмноження - 144, інтенсивним ростом пагонів (до 15 см у висоту), з рівномірно розміщеним листям, великою кількістю міжвузлів (6-11) до 1,5 см завдовжки і добре розвиненою кореневою системою. Подібні результати виявили у середньостиглого сорту Калинівська. Дещо нижчі показники у розвитку показали середньопізні сорти Червона Рута і Поліське Джерело. Рослини середньораннього сорту Оберіг та середньостиглого Билина інтенсивно формували бокові пагони, рослини ставали букетоподібними, мали короткі міжвузля, гірше формували кореневу систему, мали вкорочений нерозвинутий корінь. У ранніх сортів Серпанок та Повінь спостерігалось найслабше пагоноутворення, невелика довжина рослин, повільний ріст коренів.

Вивчення особливостей культивування in vitro різних сортів і ліній картоплі є необхідною умовою успішного проведення клітинної селекції і високої частоти регенерації рослин.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ БІОСЕНСОРА НА ОСНОВІ ГЛЮКОЗООКСИДАЗИ ТА РН-ЧУТЛИВИХ ПОЛЬОВИХ ТРАНЗИСТОРІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ГЛЮКОЗИ В БІОЛОГІЧНИХ РІДИНАХ

Т.В. Сорока, Н.Ю. Пєчнякова, С.В. Марченко, О.А. Зінченко

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, 03143, Київ, вул.Заболотного, 150.
e-mail: nataliya.piechniakova@gmail.com

Визначення концентрації глюкози в біологічних рідинах на сьогодні є одним з найбільш поширених досліджень. Причина такої популярності пов’язана з високим рівнем захворюваності цукровим діабетом. Важливість тесту та великі об’єми виконаних досліджень стимулюють до розробки нових методів та приладів визначення концентрації глюкози в біологічних рідинах. На сьогодні існує достатньо багато методів визначення глюкози. Їх можна класифікувати таким чином: редуктометричні, колориметричні та ферментативні методи (глюкозооксидазний та гексокіназний). Редуктометричні та колориметричні токсичні та мають низьку чутливість. Найбільше розповсюдження мають методи, що засновані на використанні ферменту – глюкозооксидаза (ГОД). Перспективними аналітичними пристроями із використанням ферментів для визначення різних метаболітів є біосенсори. Біосенсорні методи мають ряд суттєвих переваг: висока чутливість і селективність, швидкість аналізу та відсутність необхідності попередньої підготовки проби, простота використання, низька собівартість при масовому виробництві. В лабораторії бімолекулярної електроніки Інституту молекулярної біології та генетики НАН України вже розроблений біосенсор на основі ГОД та рН-чутливих польових транзисторів Але ряд питань залишилися нерозв’язаними: вузький лінійний діапазон визначення концентрацій глюкози, низька стабільність при зберіганні тощо.

Тому, метою даної роботи був підбір оптимальних умов роботи біосенсора на основі глюкозооксидази і рН-чутливих польових транзисторів при визначенні концентрації глюкози в біологічних рідинах.

В даній роботі досліджено основні характеристики біосенсора на основі іммобілізованої глюкозооксидази та підібрано методи та оптимальний час іммобілізації ферменту, оптимальне значення рН робочого буфера, вплив буферної ємності та іонної сили на відгук біосенсора. Досліджено операційну стабільність біоселективного елементу біосенсора на основі глюкозооксидази та його стабільність при зберіганні.

Представлений біосенор може бути використаний як елемент біосенсорної системі Multibiosensors array для визначення декількох метаболітів.

Summary. Glucose, being the basic and essential energy source, is one the main metabolites of a human organism, which is determined in biological environments. The most specific and quick method of measuring the concentration of metabolites is bisensoric. That’s why namely bisensoric research is very important for measuring glucose, in the blood serum. This work contains current

research of choosing optimal conditions for the enzyme glucose oxidase in blood serum, immobilized on the surfaces of pH-sensitive transistors. This biosensor can be used in future as an element of the system Multibiosensors array for determining of few metabolites.

ПІДБІР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДУ ІММОБІЛІЗАЦІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КРЕАТИНІН ЧУТЛИВОГО БІОСЕНСОРА

Л.С. Поляков[1,2], С.В. Марченко[2], О.А. Зінченко[2]

[1]Навчально-науковий центр «Інститут біології» 03022, Київ, проспект Академіка Глушкова 2, корпус 12,
[2]Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, 03143, Київ, вул. Заболотного, 150.
e-mail: levpolyakov@me.com

Іммобілізація біологічного матеріалу на поверхню перетворювача є ключовим етапом в створенні біоселективного елемента біосенсора. На сьогоднішній день для іммобілізації використовують велику кількість різних носіїв, як органічних так і неорганічних (глутаровий альдегід, гексаметилдіізоціанат, поліакриламід, PVA/SbQ (полі(вініл)алкоголь, що містить стирилпіридин) та інше). Підібраний метод іммобілізації повинен відповідати певним вимогам, таким як, висока хімічна і біологічна стійкість; механічна міцність; достатня проникність для ферменту та інше. Від обраного методу іммобілізації залежать також умови, яким буде підлягатись фермент в процесі віготовлення біоселективного елементу. Всі ці фактори впливають на аналітичні характеристики розробленого біосенсора.

Метою даної роботи був підбір оптимального методу іммобілізації для створення біосенсора на основі креатиніндеімінази та дослідження його основних аналітичних характеристик.

Для дослідження були обрані сучасні методи іммобілізації, які є найзручнішими для використання в лабораторних умовах та показали високу ефективність в розробці інших біосенсорних систем. Порівнювалися такі аналітичні характеристики біоселективного елементу біосенсора, як час відгуку, операційна стабільність, та стабільність при зберіганні.

Summary. This work identifies and compares analytical characteristics of different immobilization methods to create a creatinine deiminase biosensor. Among these methods, the most suitable was one based on photopolymer PVA/SbQ, which is notable by some advantages: simple and fast performance, use of non-toxic components, high intra-reproducibility. These characteristics are especially important from the viewpoint of commercialization and industrial manufacturing of biosensors.

НАНОНОСІЇ, КОН'ЮГОВАНІ ІЗ ФЕРМЕНТАМИ БІОАНАЛІТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: ОДЕРЖАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА

М.М. Свінтозельська[2], Н.Є. Стасюк[1,2], М.І. Карковська[1], О.М. Демків[1]

[1] Інститут біології клітини НАН України,
[2]Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, вул. Університетська, 1.
e-mail: stasuk_natalia@ukr.net

Специфічні властивості наноматеріалів відкривають широкі можливості для створення продуктів із новими властивостями і призначеннями: ефективних каталізаторів, сенсорних систем, препаратів із високою біологічною активністю та проникливістю для використання їх в медицині, біотехнологічних процесах та сільському господарстві. НЧ, зокрема, Au і Ag, є важливим об'єктом досліджень в області хімії, фізики та біології через їхні унікальні оптичні, електричні і фототермічні властивості. Такі НЧ мають потенційне застосування в аналітичній хімії як зонди в мас-спектрометрії, а також при колориметричному визначенні молекул білків і ДНК. Розробка технологій одержання біонаноматеріалів із каталітичними властивостями, зокрема, НЧ у поєднанні із ферментами, є перспективним напрямком біотехнології.

Однією із основних особливостей НЧ є хімічна активність, що обумовлена їх підвищеною здатністю до іонного чи атомного обміну, адсорбції на різноманітних поверхнях, до утворення поверхневих зв'язків із іншими адсорбуючими частинками та ін. Висока реакційна здатність НЧ спричиняє їх нестабільність, тому важливою проблемою є синтез НЧ заданого розміру, які протягом достатньо довгого часу зберігають високу хімічну або біологічну активність. При хімічному синтезі металічних колоїдів використовують різноманітні варіанти, що відрізняються типом відновника і системи, в якій здійснюється процес.

Дослідження полягало у розробці нових методів отримання біоселективних нанорозмірних елементів на основі металічних колоїдів, кон'югованих із ферментами, а також їх структурно-функціональній та фізико-хімічній характеристиці.

Як моделі було використано природні ферменти аналітичного та медичного призначення (аргіназа I печінки людини, дріжджові формальдегіддегідрогеназа, флавоцитохром b_2 та алкогольоксидаза). Всі досліджувані високоочищені препарати ферментів було виділено методом колонкової хроматографії із клітин відповідних штамів-продуцентів. Продуцентами цільових ферментів слугували штами метилотрофних дріжджів Hansenula polymorpha, в тому числі рекомбінантні. В ролі наноносіїв ферментів використано НЧ благородних металів (Au і Ag), отримані золь-гельним методом. Для забезпечення ковалентного зв'язування, проведено функціоналізацію НЧ шляхом введення додаткових груп ($–NH_2$, –COOH), які після активації здатні утворювати ковалентні „зшивки" за допомогою органічних біфункціональних реагентів (карбодіміду, глутаральдегіду та ін.).

Структура біофункціоналізованих НЧ вивчалась за допомогою оптичних методів і методів трансмісійної (ТЕМ), скануючої (СЕМ) та атомно-силової (АСМ) мікроскопії. Ферменти, кон'юговані з НЧ, було охарактеризовано за функціонально-аналітичними властивостями: визначені каталітичні параметри, функціональна стабільність та стабільність при зберіганні.

Summary. The synthesis of silver and gold nanoparticles (NPs) was carried out with different methods. The size and structure of the NPs were characterized using optical methods and TEM, SEM and AFM microscopy. The average size of the AgNPs and AuNPs was between 8 and 15 nm. It was shown that stability and local concentration of the enzymes (arginase I, flavocytochrom b_2, formaldehyde dehydrogenase, alcohol oxidase) can be enhanced by immobilization on synthesized NPs.

СИСТЕМА ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ У ГАЛУЗІ БІОТЕХНОЛОГІЇ

А.В. Фокін, І.В. Веріжнікова, О.В. Безкровна

ДВНЗ «Київський університет управління і підприємництва», кафедра екології, природокористування та моніторингу довкілля, вул. Старосільська, 2, м. Київ, 02125, Україна.
e-mail: iya_anna@mail.ru

Захист інтелектуальної власності у галузі біотехнології може стосуватися таких елементів:

- технологічне обладнання (оригінальний комплекс або окремі модулі);
- технологічний процес;
- продукція.

Відповідно кожної складової захисту підлягають такі об'єкти права інтелектуальної власності:

- оригінальні модулі обладнання, окремі пристрої та прилади, як об'єкти промислової власності можна захистити патентом на винахід або корисну модель; топографії інтегральних мікросхем захищаються як нетрадиційні об'єкти інтелектуальної власності;
- комплекс обладнання або окремі модулі можуть бути нетрадиційним об'єктом інтелектуальної власності – комерційною таємницею;
- сучасне обладнання часто потребує створення оригінального програмного забезпечення – комп'ютерні програми та бази даних захищаються як нетрадиційні об'єкти інтелектуальної власності;
- окремі етапи технологічного процесу захищаються патентами на корисні моделі, об'єктами яких можуть бути спосіб або нове застосування відомого процесу;
- якщо в технологічному процесі використовуються нові штами мікроорганізмів, культури тканин рослин або тварин, то їх можна захистити, отримавши на них охоронні документи; якщо по новому використовуються продукти – на це можна отримати патент на корисну модель, об'єктом якої буде нове застосування відомого продукту;
- в технологічному процесі можуть бути виділені також новації різного наукового та технічного рівнів – нетрадиційні об'єкти інтелектуальної власності – наукові відкриття та раціоналізаторські пропозиції; на цьому етапі захисту підлягають також технічна документація та технологічні регламенти, а загалом (або частково) процес може бути також нетрадиційним об'єктом інтелектуальної власності – комерційною таємницею;
- на етапі створення нової продукції як об'єкти промислової власності патентуються корисні моделі (винаходи), об'єктом яких може бути нова речовина, препарат тощо (якщо нові сорти рослин або породи тварин їх захищають як нетрадиційні об'єкти інтелектуальної власності, отримуючи свідоцтва), промислові зразки (результат діяльності в галузі художнього конструювання) для представлення продукту та оформлення тари, назва місця походження товару (географічна назва походження товару) та торговельна марка (для представлення товару на ринку).

Summary. The abstract work is devoted system protection intellectual productions in the biotechnology technologies.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ КОРДОВОЙ КРОВИ (ДО 5 КДА) НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСЬ ЛЕЙКОЦИТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ IN VITRO

Ю.С. Ахатова

Институт Проблем Криобиологии и Криомедицины НАН Украины, г. Харьков, ул. Переяславская, 23.
e-mail: julija_veselovskaja@meta.ua

В настоящее время в клинической практике трансфузию лейкоцитов успешно применяют для лечения пациентов с гематологическими заболеваниями различного генеза. Поэтому усовершенствование методов хранения лейкоцитов, а также поиск способов восстановления их функциональной активности перед трансфузией сохраняют свою актуальность. Ранее нами было показано, что использование реабилитирующей среды, содержащей низкомолекулярную фракцию кордовой крови (ФКК) коров (до 5 кДа), позволяет повысить показатели фагоцитарной активности нейтрофилов, криоконсервированных с 7,5% диметилсульфоксида, но в процессе криоконсервирования с ДМСО происходило уменьшение количества жизнеспособных лейкоцитов до 69%, обусловленное потерей клеток гранулоцитарного ряда. В связи с этим, в последующих экспериментах в качестве криопротектора нами был выбран диметилацетамид (ДМАц), являющийся более эффективным для гранулоцитов. Для выяснения механизма действия ФКК на функциональную активность лейкоцитов нами исследовано влияние ФКК на накопление глюкозы свежевыделенными лейкоцитами.

Цель: исследовать влияние ФКК в составе реабилитирующей среды на фагоцитарную активность нейтрофилов, криоконсервированных с ДМАц; исследовать влияние ФКК на накопление глюкозы свежевыделенными лейкоцитами.

Лейкоконцентрат получали из донорской крови человека методом седиментации эритроцитов декстраном. Криоконсервирование лейкоконцентрата осуществляли по трехэтапной программе охлаждения под защитой 5% ДМАц. Содержание глюкозы в лейкоцитах определяли глюкозооксидазным методом. Выделение фракции из кордовой крови проводили методом ультрафильтрации. Ультрафильтрат лиофилизировали и хранили при -80°С. ФКК в среду инкубации добавляли в количестве 0,15 мг/мл.

Результаты исследований показали, что после криоконсервирования с 5% ДМАц сохраняется 79,96 ± 1,75% жизнеспособных лейкоцитов. Использование ФКК в составе реабилитирующей среды оказывает стимулирующее действие на показатели фагоцитарной активности деконсервированных нейтрофилов. Так, их поглотительная активность после 45 мин инкубации в среде с ФКК увеличилась в 1,6 раза по сравнению с контролем. Также отмечено повышение до значений свежевыделенных клеток индекса завершенности фагоцитоза, являющегося итоговым показателем, характеризующим все этапы фагоцитоза.

Результаты исследования показали, что ФКК способствует интенсивному накоплению глюкозы лейкоцитами. Так, после инкубации клеток в среде с ФКК, содержание глюкозы в них увеличивалось в 6,4 раза выше по сравнению с контролем. Это позволяет предположить, что ФКК способствует усилению энергетического обмена в лейкоцитах путем увеличения притока основного для данного типа клеток энергетического субстрата, что непосредственно влияет на повышение исследованной нами ранее фагоцитарной активности нейтрофилов.

Показано, что использование 5% ДМАц позволяет сохранить до 80% жизнеспособных лейкоцитов. Установлено, что ФКК стимулирует фагоцитарную активность деконсервированных нейтрофилов, а также усиливает накопление глюкозы лейкоцитами донорской крови человека.

Summary. The influence of the cattle cord blood low-molecular fraction (below 5 kDa) on the functional activity of leukocytes after cryopreservation was studied. The stimulating effects of the fraction (0.15 mg/ml) on the phagocytic activity of frozen-thawed neutrophils were observed. Also a stimulating effect of the fraction on the accumulation of glucose of leukocytes was shown.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИОКОНСЕРВИРОВАННЫХ АУТОЛОГИЧЕСКИХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА В ТЕРАПИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕНДИНОПАТИИ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ВВЕДЕНИИ

Н.А. Волкова[1], Р.И. Блонский[2]

[1]Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, ул. Переяславская 23, г. Харьков, Украина.
[2]ГУ „Институт травматологии и ортопедии" НАМН Украины, ул. Воровского 27, г. Киев, Украина.
e-mail: volkovanatali2006@yandex.ru

В экспериментальной медицине для коррекции повреждений опорно-двигательного аппарата перспективным направлением является применение клеточной терапии с использованием криоконсервированных аутологических мезенхимальных стромальных клеток (КрАМСК) костного мозга.

Целью работы было изучение возможности применения метода генерализованного введения КрАМСК костного мозга для восстановления дегенеративно-дистрофических повреждений ахилловых сухожилий (АС) у экспериментальных животных.

В работе использовались КрАМСК костного мозга крыс. Дегенеративно-дистрофическое повреждение АС моделировали на взрослых крысах-самцах массой 300–350 г путем 4-х кратного инъекционного введения с интервалом в 7 дней в толщу АС 0,03 мл препарата «Дипроспан» (бетаметазон). Через 7 суток после последней инъекции экспериментальным животным внутривенно вводили физиологический раствор в объеме 0,1 мл (контрольная группа), животным опытной группы – $0{,}5 \cdot 10^6$ КрАМСК. Оценку восстановления сухожилий у животных всех групп оценивали при помощи гистологических и биомеханических методов. Из опыта животных выводили на 7, 21 и 45 сутки после проведения терапии.

Микроскопическое исследование гистологических препаратов АС животных с терапией КрАМСК показало, что начиная с 7 суток наблюдения, отмечалась тенденция к снижению интенсивности течения дегенеративно-дистрофического процесса. С 21-45 сутки наблюдалась нормализация интенсивности окрашивания сухожильных волокон и появление участков с увеличенным количеством клеточных элементов, что свидетельствует о процессах ремоделирования в поврежденной ткани сухожилий. Следует отметить, что регенераторные процессы, происходящие в ткани сухожилий животных после внутривенного введения КрАМСК, охватывали ограниченные участки дегенеративно-дистрофического процесса. У животных контрольной группы явления, характерные для дегенеративно-дистрофического процесса в сухожилиях прогрессировали, с сохранением признаков волнистости и дезорганизации волокон до 45 суток наблюдения.

Прочность сухожилий определяли при помощи теста растяжения на разрыв. У животных контрольной группы прочность сухожилий имела тенденцию к уменьшению и к концу эксперимента составляла 2,68±0,06 МПа (норма 8,54±0,14 МПа). У животных с терапией КрАМСК изменение прочности сухожилий имело положительную динамику, а

именно ее увеличение в 1,23±0,15 раза на 7-е сутки, 1,82±0,11 раза на 21-е сутки и 2,17±0,17 раза на 45-е сутки относительно контрольной группы животных.

Таким образом, генерализованное введение КрАМСК животным с тендинопатией способствует активизации репаративно-регенеративных процессов в поврежденной ткани, что выражается в нормализации гистоструктуры и увеличении прочности сухожилий.

Summary. The influence of generalized introduction of cryopreserved autologus mesenchymal stromal cells (CrAMSC) on the regeneration of degenerative damaged tendon on rats was investigated. It was shown that CrAMSC could restore the damaged structure of tendons and normalizes their strength by means of histological and biomechanical research methods.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОДНОДОМЕННЫЕ МИНИ-АНТИТЕЛА – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛИГАНДЫ ДЛЯ ИММУНОАФФИННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ СИЛЬНО ГОМОЛОГИЧНЫХ БЕЛКОВ (НА ПРИМЕРЕ ЛАКТОФЕРРИНОВ ЧЕЛОВЕКА И КОЗЫ)

М.Э. Привезенцева, Е.Р. Садчикова, С.В. Тиллиб

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии гена Российской академии наук, ул. Вавилова, д.34/5, г. Москва, 119334, Россия.
e-mail: maha-original@mail.ru

Высококонсервативный железосвязывающий белок лактоферрин (ЛФ), секретирующийся у млекопитающих в наибольших количествах в молозиве и молоке, представляет собой уникальное природное соединение, которое может применяться для лечения и профилактики бактериальных и вирусных инфекций, как у взрослых, так и у детей. Получение ЛФ в промышленных масштабах из грудного женского молока не представляется возможным, а замена его на сходный белок животного происхождения может привести к развитию аллергических реакций. В Институте биологии гена РАН в молоке генно-инженерных коз-продуцентов получен рекомбинантный лактоферрин человека (рчЛФ), идентичный природному белку. Он представляет собой естественное соотношение рчЛФ (90%) и козьего ЛФ. С целью повышения эффективности выделения, идентификации и разделения комбинации лактоферринов разработан метод дифференциальной иммуноаффинной хроматографии с использованием в качестве лигандов специально генерируемых однодоменных мини-антител, специфически связывающих ЛФ человека. Мини-антитела представляют собой наименьшие из известных на сегодня белковых антиген-узнающих молекул, являющихся фрагментами особых однодоменных антител, встречающихся в природе в норме лишь у представителей семейства Верблюдовых. Для генерирования таких однодоменных мини-антител использована разрабатываемая на протяжении 9 лет в Институте технология, включающая иммунизацию верблюда, генерирование библиотеки вариабельных доменов и функциональную селекцию (методом фагового дисплея) из полученной библиотеки клонов антител с заданной специфичностью. Выделенные и охарактеризованные специфические мини-антитела, ковалентно связанные с пористым носителем (сефарозой), использованы в качестве новых аффинных сорбентов. Продемонстрирована высокая эффективность разделения лактоферринов разных млекопитающих, гомологичных по первичной аминокислотной последовательности.

В результате создана основа для разработки новой технологии получения высокоочищенного препарата рекомбинантного лактоферрина человека (выше 99%) в качестве субстанции лекарственных средств.

Summary. Single-domain mini-antibody generation technology was applied to make new Sepharose-bound ligands for affinity separation of closely related proteins such as human and goat lactoferrins. We generated mini-antibodies that can selectively bind/recognize only lactoferrins having amino acid sequences identical to that of human natural lactoferrin. We demonstrate the high efficiency of recombinant human lactoferrin purification from goat lactoferrin and other proteins.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЭКСТРАКЦИИ ПОЛИПЕПТИДОВ ИЗ АЛЬГИНАТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ В ЖИДКУЮ ФАЗУ

Т.В. Шканд[1], Н.А. Чиж[1], А.Д. Рошаль[2,3], В.О. Черановский[2], Б.П. Сандомирский[1]

[1]Институт Проблем Криобиологии и Криомедицины НАН Украины, отдел экспериментальной криомедицины, ул. Переяславская, 23, г. Харьков, Украина.
[2]НИИ химии при Харьковском национальном университете им. В.Н. Каразина,
[3]ГНУ «Научно-технологический комплекс «Институт монокристаллов» НАН Украины»
e-mail: cryo_tatyana@mail.ru

Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний по данным популяционных исследований неуклонно растет. В настоящее время большое внимание уделяется поиску факторов, которые активизируют процессы репаративной регенерации миокарда, что предотвращает развитие сердечной недостаточности. В экспериментальных и клинических работах показана эффективность применения в терапии острых и хронических поражений сердца цитокинов и регуляторных пептидов. В последнее десятилетие непрерывно растет интерес к биополимерам, применяемых в качестве основы (формы) для подведения действующего вещества в зону локального повреждения сердца. Использование таких гелей для лечения сердечно-сосудистых патологий невозможно без оценки динамики их массоотдачи – изучения того, как биополимеры отдают биологически активные компоненты в окружающую среду.

Цель работы – изучение динамики выхода пептидов экстракта сердца новорожденных поросят из альгинатных гелей в жидкую фазу.

Для исследования использовали гели альгината натрия высокой и низкой плотности, приготовленные на основе экстракта сердца новорожденных поросят (100 мкг пептидов/1 мл). Образцы стерилизовали методом автоклавирования при температуре 112°С в течение 20 мин. Скорость выхода пептидов определяли спектрофотометрически на длине волны 250 нм. В качестве жидкой фазы для экстракции использовали 0,9% раствор NaCl.

По результатам исследования выявлено, что выделение полипептидов из геля происходит в основном за счет механизма конвективной диффузии, что обусловлено довольно высокой подвижностью молекул полипептидов в геле. В процессе массопереноса состав полипептидной фракции изменяется, что обусловлено различной скоростью диффузии пептидных молекул разной массы и химического строения.

Усредненные динамические параметры массопереноса 0,5%-го и 5%-го гелей примерно одинаковы, что говорит о подобной структуре этих гелей. Гели со значительным содержанием альгинатов устойчивы к действию высоких температур и выдерживают процедуру стерилизации без значительных изменений динамических параметров. Структура гелей с низким содержанием альгинатов разрушается при нагревании, и динамические характеристики последних необратимо изменяются.

Использование «таблетированных» форм гелей в медицинских целях требует дополнительного исследования с целью уменьшения скорости массопереноса полипептидов и, таким образом, пролонгирования их действия на мишень.

Summary. Alginate gels can be used as a source of polypeptides of high biological activity for treatment of cardiovascular pathologies. The investigations of the extraction dynamics of polypeptides from gels containing 0.5% and 5% of sodium alginate and the extract of newborn piglet heart have been carried out. The method of step-by-step extraction with spectrophotometric control of polypeptide concentration showed that the release of polypeptides from gels is mainly due to convective diffusion mechanism. It takes place because of high mobility of polypeptide molecules in gels. Gels with high content of alginates have heat rigor and do not change substantially their dynamic parameters under sterilization. The structure of gels of low alginate content decomposes under heating, and their dynamic characteristics are irreversibly changed.

ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

ВПЛИВ ЙОНІВ КАДМІЮ НА ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ РІЗНИХ СОРТІВ САЛАТУ (*LACTUCA SATIVA* L.)

О.О. Бабушкіна, О.І. Косик

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», кафедра фізіології та екології рослин, вул. Володимирська, 64, Київ, 01033, Україна
e-mail: babushkinaoksana@gmail.com

Основними фотосинтетичними пігментами рослин є хлорофіли і каротиноїди, які формують фотосинтетичні одиниці з реакційними центрами і входять до складу фотосистем I і II, де відбувається поглинання сонячної енергії з подальшим її перетворенням. Зі зростанням забруднення середовища важкими металами виникла потреба з'ясування адаптаційних механізмів рослин до дії важких металів. Метою даного дослідження було вивчення дії йонів кадмію на кількість фотосинтетичних пігментів різних сортів салату (*Lactuca sativa* L.).

Об'єктами дослідження були рослини салату сортів Лоло зелений головчастий та Лоло Росса, які вирощували на дистильованій воді. Обробку дослідних варіантів йонами кадмію у концентрації 10^{-4} М проводили на 10-й день після пророщення. Через 24, 48 та 72 години з початку експозиції відбирали та фіксували рослинний матеріал і визначали вміст пігментів спектрофотометричним методом.

На першу добу відбулося зменшення кількості хлорофілів у дослідних зразках обох сортів. Зокрема, вміст хлорофілу а знизився на 41 %, а хлорофілу b - на 50% порівняно з контролем. Таке значне зменшення кількості пігментів пояснюється високою концентрацією полютанту та переходом рослин до стресового стану. На другу добу спостерігалося вирівнювання кількості пігментів між контролем і дослідним зразком сорту Лоло зелений головчастий та зростання кількості пігментів до 32% у рослин сорту Лоло Росса. На третю добу рівень хлорофілів у дослідних зразках зменшився на 27 % у сорту Лоло зелений головчастий та на 16 % у сорту Лоло Росса, що може свідчити про вичерпність адаптаційного потенціалу за умов безперервного збільшення кількості йонів кадмію у клітинах листків салату.

Слід зазначити, що впродовж першої доби експозиції спостерігалося незначне відхилення від норми у співвідношенні кількості хлорофілів a/b. Протягом другої і третьої доби експозиції відбулося вирівнювання співвідношення кількості хлорофілів.

Нами відмічене значне зниження кількості каротиноїдів у дослідних зразках обох сортів за дії кадмію, що може бути наслідком утилізації активних форм кисню, утворених рослиною у стресовому стані.

Таким чином, на підставі проведених експериментів ми можемо констатувати, що рослини салату сорту Лоло Росса відновлювалися інтенсивніше, ніж рослини сорту Лоло зелений головчастий, що свідчить про наявність у рослин сорту Лоло Росса високого адаптаційного потенціалу і специфічних механізмів захисту від негативного впливу важких металів.

Summary. There was demonstrated the alignment of chlorophyll concentrations on the second day after cadmium exposure of lettuce seedlings in this investigation. The amount of carotenoids was irreversibly decreasing during cadmium exposure. Lolo Ross sort has a larger potential for regeneration due to anthocyanins.

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРОВ КАРБОАНГИДРАЗЫ НА СОДЕРЖАНИЕ СВЯЗАННОГО БИКАРБОНАТА И УЛЬТРАСТРУКТУРУ ТИЛАКОИДНЫХ МЕМБРАН

М.В. Водка, А.В. Полищук

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного, отдел мембранологии и фитохимии, Киев, 01601, ул. Терещенковская, 2, Украина
e-mail: marinavodka@yandex.ru

В тилакоидах существует, по крайней мере, два пула связанного бикарбоната. Прочно связанный бикарбонат необходим для функционирования ФС II, в то время как роль слабо связанного бикарбоната мало изучена. В данной работе мы исследовали влияние ингибиторов карбоангидразы (КА) ацетазоламида (АА), этоксизоламида (ЭА), ионов меди и цинка (Cu^{2+} и Zn^{2+}) на ультраструктуру гран и обнаружили изменения, которые могут быть связаны с нарушением фотосинтетического аппарата.

Для изучения действия ингибиторов КА на тилакоидную систему хлоропластов шпината использовали метод трансмиссионной электронной микроскопии, комбинацию дифференциального и градиентного центрифугирования и метод определения содержания бикарбоната. Для изучения содержания связанного бикарбоната, суспензию хлоропластов шпината с концентрацией хлорофилла 4 мг/мл инкубировали в течение 3 часов при 0°С с ингибиторами КА (80 мкМ Cu^{2+}, 200 мкМ Zn^{2+}, 500 мкМ АА, 500 мкМ ЭА, 500 мкМ АА + 500 мкМ ЭА). Содержание бикарбоната в суспензии определяли с помощью инфракрасного газоанализатора по количеству CO_2, выделенному при добавлении 3 М HCl.

После обработки препаратов хлоропластов ионами Zn^{2+} наблюдалась неоднородность упаковки тилакоидов гран, изменение строения гран, что проявлялось в резком (на 34%) увеличении межтилакоидных промежутков, особенно в центральной части, при этом внешние граны оставались попарно соединенными, толщина тилакоидов гран также увеличивалась на 35% по сравнению с контролем. Под действием Cu^{2+} при сохранении общей структуры гран и равномерной упаковки тилакоидов в гранах, толщина тилакоидов гран по сравнению с контролем увеличивалась на 15%, а толщина межтилакоидных промежутков – на 10%. Под действием АА высота гран варьировала, характерным признаком являлось взрыхление общей структуры гран, набухание тилакоидов гран. Толщина тилакоидов гран увеличивается в сравнении с контролем на 36%, а межтилакоидные промежутки - на 10%. Под действием ЭА структура части гран теряла интактность, на некоторых участках тилакоиды гран отделялись от соседних, нарушалась связь конечных участков тилакоидов гран, толщина тилакоидов гран увеличивалась на 31%, а межтилакоидное пространство на 8%. Проведенные исследования показывают, что ионы Cu^{2+} и Zn^{2+} влияют на мембранную организацию хлоропластов шпината, причем отмеченные изменения подобны перестройкам мембранной системы, вызванным ингибиторами КА – АА, ЭА. Получены также данные, указывающие на снижение активности тилакоидной КА, подавление связывания бикарбоната, ингибирование электронного транспорта и процесс фотосинтеза в целом в присутствии ионов Cu^{2+} и Zn^{2+}. Содержание бикарбоната в суспензии хлоропластов составляло 250 нмоль/ мг хлорофилла и снижалось на 20% после обработки ионами Cu^{2+} и Zn^{2+}, а также ингибитором АА. После обработки суспензии хлоропластов ЭА содержание бикарбоната не снижалось. Значительные ультраструктурные изменения в этих условиях связаны с изменением состояния бикарбонатного пула Таким образом, использованные вещества уменьшают способность хлоропластов удерживать бикарбонат в связанном виде, что вызывает ультраструктурные и функциональные изменения тилакоидных мембран.

Summary. We observed dramatic ultrastructure changes in spinach thylakoids in the presence of carbonic anhydrase inhibitors, which was accompanied by partial loss of weakly bound bicarbonate in the presence of Zn^{2+}, Cu^{2+}, and acetazolamide, but not in the presence of etoxyzolamide.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ *ESCHERICHIA COLI* КОЛОНІЗУВАТИ ФІТОСФЕРУ РОСЛИННОГО ОРГАНІЗМУ

Н.В. Водяницька

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра фізіології та біохімії рослин, пл. Свободи,4, м. Харків, 61022, Україна
e-mail: vodyanizkaya@mail.ru

Роль умовно-патогенної мікрофлори в інфекційній патології постійно зростає. Щорічно в світі реєструється близько міліарду діарейних захворювань. При цьому більшість з них викликані умовно-патогенними мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae.*

Однією з причин епідеміологічного неблагополуччя, пов'язаного з умовно – патогенними мікроорганізмами є їх висока екологічна пластичність. Існує висока адаптаційна здатність бактерій родини *Enterobacteriaceae* до різних температур. Перехід на сапрофітний механізм при зниженні температури до значень, які відповідають навколишньому середовищу, дозволяє виживати в ґрунті та створювати різноманітні взаємодії з біотою та рослинами. Синтез целюлози – ферменту, який розчиняє клітинну стінку рослинного організму, вказує на здатність цих бактерій проникати всередину рослини та колонізувати її тканини. Позитивний вплив окремих мікроорганізмів визначається ефективністю колонізації рослин в умовах конкуренції з іншими мікроорганізмами (Мошинець., Шпильова, Спайрс, Косаківська, 2010).

Серед усіх мікроорганізмів – колонізаторів філосфери – найбільш детально досліджені бактерії групи PGPR. Їх вважають потенційними ендофітами, здатними подолати ендодермальний бар'єр. Бактерії проникають у рослину переважно через кореневий кортекс, інфікують судинну систему й утворюють ендофітні популяції у корені, стеблі, листку та інших органах.

Дослідження здатності E. coli колонізувати рослинний організм проводились за лабораторних умов. Схема досліду включала: стерилізацію насіння пшениці сорту Мерсія, культивування проростків пшениці у стерильній грунтовій культурі протягом 10 діб за вегетаційного досліду, полив дослідних проростків: контроль – стерильна вода; дослід – суспензія E. coli - 10 діб, аналіз ризо-, ендо- та філосфери (змив стерильною водою), посів (втиранням шпателем) змивів фітосфери на селективне середовище Ендо, підрахунок КУО. При проведенні досліду застосовувалися наступні методи дослідження – стандартні мікробіологічні методи (приготування середовищ для культивування, стерилізація посуду та поживних середовищ, посів бактеріальних культур, приготування суспензії E.coli, підрахунок КУО), метод вегетаційного досліду (грунтова культура, стерилізація насіння), статистичні методи. Результати дослідів показали, що E. coli притаманна здатність колонізувати проростки пшениці. Стандартний штам ATCC характеризується максимальними показниками КУО у ризо- та ендосфері проростків, клінічний штам E. coli максимально колонізує ендосферу. Філосфера дослідних проростків пшениці не колонізується E. coli. Тобто бактерії E.coli - кишкової палички здатні колонізувати рослинні організми. Найбільшою мірою колонізуються ризосфера та ендосфера, що свідчить про здатність бактерій з ризосфери транспортуватися до внутрішніх тканин рослини.

Summary. In the present paper conducted research capacity standard ATCC and clinical strain E. coli colonize wheat germ: rhizosphere, filosphere and endosphere. Demonstrated ability to colonize by E. coli fitosphere. Found that most colonized the rhizosphere and endosphere of experimental plants.

Науковий керівник - доцент кафедри фізіології і біохімії рослин, кандидат біологічних наук Авксентьєва Ольга Олександрівна.

МОДИФИКАЦИЯ ОТВЕТА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА АБИОТИЧЕСКИЕ СТРЕССЫ ДЕЙСТВИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Н.Н. Каштанова

ФГБОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», каф. ботаники и физиологии растений. Россия, 430005, г. Саранск, ул. Большевистская, 68.
ГБНОУ РМ «Республиканский лицей – Центр для одарённых детей», каф. биологии и экологии. Россия, 430027, г. Саранск, ул. Попова, 67.
e-mail: rlc-rm@yandex.ru, resmol@yandex.ru

В настоящее время культурные растения подвергаются действию разнообразных стрессоров как абиотической, так и биотической природы. Реакция растений на действие стрессоров детерминирована генетически, но может модифицироваться биологически активными веществами (БАВ). Существует большое количество БАВ, применение которых повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды. Среди них особое место занимают аналоги фитогормонов и синтетические регуляторы роста, в первую очередь, препараты цитокининового типа действия. В последнее время разработан ряд новых синтетических препаратов, обладающих цитокининовой активностью. Их преимуществом является низкая концентрация, в которой они оказывают специфическое действие, и более высокая эффективность по сравнению с природными цитокининами.

В работе исследовали реакции растений огурца (*Cucumis sativus* L.) и кукурузы (*Zea mays* L.) на стрессовые воздействия пониженных и повышенных температур. Обнаружено, что все воздействия давали типичные стрессовые ответы растений, как на уровне организма (торможение роста, нарушение водного режима), так и на клеточном уровне (усиление выхода электролитов, повышение интенсивности перекисного окисления липидов – ПОЛ).

В целях модификации ответных реакций растений на действие стрессоров различной природы проводили обработку семян синтетическими соединениями, обладающими свойствами регуляторов роста с цитокининовой активностью (тидиазурон, цитодеф, 6-бензиламинопурин (6-БАП)). Показано, что предпосевная обработка семян огурца и кукурузы препаратами способствовала ускорению и усилению прорастания в условиях пониженных температур (10-14°С). В этих условиях всхожесть относительно водного контроля повышалась на 18,4–33,7%, т.е. препараты обладают ярко выраженным термопротекторным действием. Наиболее эффективными оказались концентрации тидиазурона 10^{-11} М, цитодефа 10^{-7} М, 6-БАП 10^{-8}–10^{-9} М. При этом выявлены видовые и сортовые различия по реакции на обработку препаратами. Кратковременная обработка молодых растений пониженными (3°С) и повышенными (45°С) температурами приводила к повреждению растений, но исследованные препараты существенно повышали выживаемость растений (на 40 % и более). Выявлено также значительное снижение температурного повреждения клеточных мембран в листьях огурца и кукурузы, определяемого по выходу электролитов и интенсивности ПОЛ, в результате обработки семян препаратами.

Таким образом, использование препаратов тидиазурон, цитодеф и б-БАП в целях повышения стрессоустойчивости растений может быть перспективным на территориях, где высока вероятность попадания в условия неблагоприятных температур.

Summary. Reactions of cucumber and maize plants upon chilling and heat stresses were investigated after treatments by synthetic growth regulators. It was shown that seeds treatments by cytokinin-like regulators (thidiazuron, cytodef and 6-benzyladenine) resulted in plant thermoresistance increasing, promoting of membrane normalization, plant growth intensifying and so on. The concentration and physiological differences between these preparations in stress conditions were determined. Thus it may be concluded that the use of biologically active substances especially cytokinin-like regulators can be efficient to increase the plant stress-resistance.

Научный руководитель – д.б.н., профессор, зав. каф. ботаники и физиологии растений ФГБОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» А.С. Лукаткин

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ПОЧВЫ НА ПРОРОСТАНИЕ СЕМЯН

А.Г. Кучкова

Харьковский национальный университет имени. В.Н. Каразина, биологический факультет, каф. физиологии и биохимии растений, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: alinusik2011@meta.ua

Аллелопатия, как и другие взаимоотношения растений, лежит в основе возникновения, развития и смены растительных группировок, играет важную роль в почвообразовательном процессе. Знание теоретических основ аллелопатии важно при создании смешанных посевов и посадок, при обосновании севооборотов для предотвращения почвоутомления и других практических целей.

Целью нашей работы было изучить влияние почвы из-под разных посевов на прорастание семян и рост корешков кресс-салата (*Lepidium sativum*).

Объектами исследований были образцы почв, взятые из-под разных культур, а также корни покровных культур, предоставленные Институтом овощеводства и бахчеводства Национальной академии аграрных наук Украины:

1. Рожь озимая (сорт Забава) + Вика озимая (сорт Юбилейная)
2. Рожь озимая (сорт Забава)
3. Тритикале (сорт Юнга)
4. Тритикале (сорт Раритет)
5. Почва без покровной культуры

Для проращивания семян использовали водные экстракты почв и буферные растворы со значением pH от 4 до 10. Семена кресс-салата проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге, смоченной приготовленными растворами. Учет проросших семян и длины корешков проводили на 3-е и 7-е сутки. Кислотность образцов почв измеряли с помощью pH-метра. Содержание фенольных соединений определяли перманганатным методом. Проведено 3 серии опытов при 4-х кратной аналитической повторности.

Результаты наших исследований показали, что наибольший ингибирующий эффект на всхожесть семян и рост корешков оказали экстракты почв из-под тритикале Юнга и совместного культивирования Ржи и Вики.

Исследование кислотности почв показало, что pH большинства образцов почвы было близким к нейтральному, тогда как в варианте «тритикале Юнга» pH было низким — 5,3. Мы предположили, что причиной ингибирования прорастания семян и роста корешков кресс-салата в варианте «тритикале Юнга» является низкая pH почвы.

Принимая во внимание то, что у растений в качестве аллелопатических веществ используются фенольные соединения, мы определили общее содержание фенолов в корнях покровных культур. Как оказалось, содержание фенолов коррелировало со степенью ингибирования прорастания и роста.

Таким образом, наибольший ингибирующий эффект на всхожесть семян и скорость роста корешков, выявленный в опыте определяется способностью культур подкислять почву (тритикале Юнга) или синтезировать повышенные количества фенольных соединений (варианты «тритикале Юнга» и «Рожь + Вика»). Следовательно, органические кислоты и фенольные соединения, экстрагируемые корнями растений в почву проявляют аллелопатические свойства, которые проявляются в ингибировании ростовых процессов окружающих растений.

Summary. The influence of soil samples from beneath difference cultivars on lettuce seeds germinating and growth rate of root have been investigated. It have supposed that organic acids and phenolic compounds extruded by plant roots into soil show allelopatic properties manifested in inhibiting of growth processes of surrounding plants.

Научный руководитель: кандидат биологических наук, старший преподаватель Джамеев В.Ю.

FEATURES INTRODUCTION TO THE IN VITRO CULTURE *GLYCINE MAX* (L.) MERR.

M.S. Kovalenko[1], Hammad Khalifeh Hammad Aldal'in[2]

[1]Kharkov Karazin National University, Department of Plant Physiology and Biochemistry, Svoboda Square 4, Kharkov, 61021, Ukraine
[2]Al-Balqa Applied University, Karak University College, Department of medical support, Karak, Jordan
e-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

Plant cells and tissues cultivation outside the organism on artificial nutrient media, in a strictly controlled conditions allows not only easier and deeper study of such complex processes as growth, cell differentiation and development of the plant organism, but also to obtain material for breeding selection, create genetically modified plants, used plant organisms as producers of biologically active substances, etc. Transfer of plant cells and tissues to the culture in vitro conditions is a complex, multi-step process that consists of the following stages: growing aseptic seedlings, obtaining the explants on their base, dedifferentiation and induction of primary callusogenesis, differentiation and directed organogenesis, obtaining plants-regenerates. The introduction of experimental plants to the in vitro culture depends on many factors such as genotype and age of the donor plant, the type of explant, culture medium composition and cultivation conditions.

The aim of this work was to investigate the features of introducing two soybean cultivars contrasting in photoperiodic response to the culture in vitro. To do this, the following objectives were set: selection of optimal modes of seeds sterilization, choice of explant; selection the nutrient medium for aseptic seedlings culturing and induction of primary callusogenesis. As an initial material were used the seeds of two soybean cultivars *Glycine max* (L.) Merr: the photoperiodic neutral cultivar Bravella and the short-day one VIR. The most optimal mode of sterilization was the following: dry beans in gauze bag (on 10 pieces) was washed in soapy water, then immersed in 70% ethanol for 1 minute, after which - in the solution of "belizna" 1:3 for 17 minutes. After sterilization the seeds were thoroughly washed with a large amount of sterile water - 3 times for 10 minutes. Later, sterilized beans germinated in separate tubes in the light at a temperature of 26 ºC on the solid Schenk- Hildebrandt medium without growth promoters. Research results of seeds germination in vitro conditions showed that in both cultivars seeds germination is about the same and amounts 70-75%. The efficiency of sterilization of short-day cultivar Vir and photoperiod neutral one Bravella, was also about the same, and was 95-98%. The next stage of the introduction to the culture was isolation of the explants and induction of primary callusogenesis. To do this in 8-10-day-old aseptic seedlings studied soybean cultivars were isolated out cotyledons, hypocotyls and roots. As explants was used the hypocotyl and root segments length of 5-10 mm, and parts of the cotyledon area of about 5×10 mm^2 with numerous cuts for additional induction of callusogenesis. Explants of seedlings were placed in the sterile conditions on Murashige-Skoog medium for induction of the primary callusogenesis containing the growth stimulator – 2,4-D (10 mg/l) in Petri dishes for 5-10 explants and at a temperature of 26 ºC. The efficiency of callusogenesis at short-day plants compared to neutral photoperiodic plants was more by 10-20% for all three types of explants. The most responsive explants at the in vitro culture were parts of the cotyledon in both studied soybean cultivars. Parts of the roots began to form a callus tissue later than the other two types of explants It is discussed the connection between the photoperiodic response and the development rate of soybean in vivo conditions with an efficiency of introduction to the culture in vitro.

Summary. В работе исследовались особенности введения в культуру in vitro двух сортов сои, контрастных по фотопериодической реакции. В ходе исследований отработаны эффективный режим стерилизации семян, подбор питательной среды культивирования для получения асептических проростков и индукции первичного каллюсогенеза, выбор эксплантa. Показано, что частота каллюсогенеза у короткодневных растений в сравнении с фотопериодически нейтральными выше при использовании всех трех типов эксплантов.

Научный руководитель: доц. каф. физиологии и биохимии растений, к.б.н. О.А. Авксентьева.

ЭФФЕКТЫ Е-ГЕНОВ НА АКТИВНОСТЬ ФИТОГОРМОНОВ В ЛИСТЬЯХ СОИ В ПРОЦЕССЕ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ

И.В. Линецкая, Ю.Ю. Юхно

Харьковский национальный университет имени. В.Н. Каразина, биологический факультет, каф. физиологии и биохимии растений, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: irene.adler1913@mail.ru

Важнейшими представителями эндогенных регуляторов роста растений являются фитогормоны, участвующие в регуляции обмена веществ и формообразовательных процессов на всех этапах онтогенеза, в частности, он являются одной из систем, контролирующих процессы цветения. Генетическая система сорта, определяющая реакцию на длину дня, в той или иной мере тоже влияет на начало индукции цветения. Изогенные линии сои, различающиеся только по Е-генам, контролирующим реакцию на длину дня, являются очень удобны для изучения генетического контроля фотопериодической реакции у сои. Поэтому работы по изучению взаимодействия генетической и гормональной систем в процессах индукции цветения имеют огромное значение для дальнейшего использования при получении полезных для сельского хозяйства сортов сои.

Цель данной работы – изучить влияние Е-генов на активность фитогормонов в листьях сои в процессе фотопериодической индукции. Материалом для исследований были изогенные по Е-генам линии сои сорта Clark, предоставленные Национальным центром генетических ресурсов растений Украины, отличающиеся по состоянию Е-генов: *E1/e1*; *E2/e2*; *E3/e3*. В эксперименте использовали короткодневные линии с генотипами E1E2E3, E1e2e3 и фотопериодически нейтральные линии с генотипами *e1E2e3*, *e1e2E3*, *e1e2e3*.

Для определения активности фитогормонов использовали фиксированный сухой растительный материал растений, которые росли на естественном длинном дне (около 16 часов) и искусственно созданном коротком дне (около 9 часов). Фотопериодическое воздействие начиналось на стадии третьего настоящего листа и длилось 14 дней. Фиксацию листьев (полностью сформировавшийся второй сверху лист) проводили в день начала опыта, через 7 и 14 дней. Проводили выделение фитогормонов (Савинский и др., 1991) и определение активности АБК и ИУК методом биотестирования (Григорюк та ін., 1999).

В ходе исследований было установлено, что сокращение фотопериода приводит к снижению активности ИУК у обеих короткодневных линий, а у ФПН линий, наоборот, активность ИУК к концу эксперимента возрастало. Индукция коротким фотопериодом приводила к увеличению активности АБК у линий E1E2E3, E1e2e3 (КД линии) и ФПН линия e1e2E3. У линий e1E2e3 и e1e2e3 показатели не изменялись. Так же было установлено, что у линий E1E2E3, E1e2e3 (КД линии) в условиях короткого дня снижалась активность ИУК и повышалась активность АБК, которая замедляла рост, что может способствовать ускоренному переходу к цветению. У ФПН линий, за исключением линии e1e2E3, было

менее выраженное изменение активности этих фитогормонов в условиях короткого дня, что свидетельствует о меньшей зависимости фитогормональной регуляции перехода ФПН линий к цветению от продолжительности фотопериода, по сравнению с КД линиями. Таким образом, чувствительность линий к продолжительности фотопериода определяется количеством и сочетанием доминантных и рецессивных Е-генов в генотипе. Она самая высокая у линий с E1 и E3 аллелями, а самая низкая – с E2 и всеми рецессивными аллелями.

Предполагается, что регуляция темпов развития изогенных линий сои осуществляется путем взаимодействия генетической и гормональной систем, за счет их участия в изменении скорости и характера ростовых процессов.

Summary. Effect of E-genes on the phytohormone (ABA and IAA) activity in leaves of soybean isogenic lines possessing short-day (SD) and neutral photoperiodic (NPh) reaction have been studied under conditions of long natural day and artificial short day.

Научные руководители: ассистент Юхно Ю.Ю.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЭКСТРАКЦИЯ ФЛАВОНОИДОВ *SCUTELLARIA BAICALENSIS* GEORGI.

А.Ю. Маняхин[1], С.П. Зорикова[2], А.В. Янов[2]

[1]Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, лаборатория лекарственных растений, Россия, Приморский край, Уссурийский район, с. Горнотаежное, ул. Солнечная, д. 26
[2]Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, МНОЦ «Растительные ресурсы», Россия, г. Владивосток, ул. Гоголя, д. 41
e-mail: mau84@mail.ru

Как показывают многочисленные исследования из природного сырья растительного и животного происхождения можно извлекать практически все известные соединения. Выход готовой продукции при УЗ - экстрагировании в значительной степени зависит от параметров озвучивания: соотношения сырья и экстрагента и значения интенсивности УЗ. Практический опыт использования УЗ для извлечения биологически активных веществ из растений подтверждает его экономическую выгоду по сравнению с другими способами в отношении сокращения времени процесса на 1-2 порядка и увеличения выхода целевых веществ.

Учитывая вышесказанное и предшествующие исследования по определению оптимальных параметров экстракции сырья *S. baicalensis*, нами были установлены параметры ультразвуковой экстракции изучаемого сырья: степень измельчения 0,5 – 1 мм; тип экстрагента - очищенная вода; соотношениесырье: экстрагент - 1:20; температура экстракции - 40-50° С; время экстракции – 30 - 40 мин. Существенное превышение времени озвучивания (1 час и более) не повышает выход действующих веществ, но заметно влияет на их стабильность вследствие действия на них кавитационных процессов.

После завершения времени звукового воздействия, полученные экстракты высушивали на сублимационной сушке и определяли качественный и количественный состав методом ВЭЖХ. Как показал анализ, экстракт содержит 16 % целевого вещества – байкалина, что превышает стандартные требования к качеству - до 10 %, полный набор минорных флавоноидов суммарно равен 11,9 % и общая сумма флавоноидов составляет 27,9 %. Масса сухого экстракта (сумма экстрактивных веществ), полученная из 30 г сырья, равна12,81 г, это составляет 42,7 % от взятой для экстрагирования навески, что превосходит стандартные требования по извлечению не менее 30 % экстрактивных веществ. В варианте шестидесятиминутного воздействия ультразвука, наблюдается некоторое снижение выхода

минорных флавоноидов, в частности: скутеллярина, вогонина-7-G, байкалеина, что, возможно, объясняется действием кавитации.

Полученные результаты свидетельствуют о пригодности данного метода экстракции, бесспорным преимуществом которого является существенное снижение времени экстракции с 4 часов до 40–60 минут. Сырье *S. baicalensis* интродуцированного на юге Приморского края, содержит достаточное количество целевых соединений (флавоноидов) и пригодно для создания высокотехнологичных концентратов.

Summary. A study of ultrasonic extraction of flavonoids from *S. baicalensis*, introduced in the south of Primorsky Krai. Maximum extraction of flavonoids obtained by sonication for 30 - 40 minutes. At 60 minute ultrasound exposure and more, there is a minor reduction in the yield of flavonoids.

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ СИЗАМ-2 НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ

Д.А. Полукарова, А.С. Черкасова

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра физиологии и биохимии растений, пл. Свободы 4, м. Харьков, 61077, Украина
e-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

Известно, что применение удобрение является важнейшей составляющей интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в современном растениеводстве. Однако при всех достоинствах, удобрения имеют ряд существенных недостатков: ухудшение структуры почвы, перенасыщение элементами минерального питания, нарушение нормального функционирования микрофлоры и др.

Микропрепарат СИЗАМ-2 отличается от синтетических регуляторов роста и минеральных удобрений по проявлению эффекта на рост, развитие и продуктивность растений. Препарат применяется в микродозах, как и синтетические регуляторы роста, но не проявляет эффекта, характерного для них. В его состав входят макро- и микроэлементы, что позволяет его назвать удобрением, но поскольку применяется в микродозах, то это не удобрение, а микроминеральное удобрение. Положительный эффект препарата СИЗАМ-2 на продуктивность ряда ценных сельскохозяйственных культур показан в полевых испытаниях. В настоящей работе проведено исследование влияние микропрепарата на морфозиологические показатели проростков в условиях вегетационных опытов. Объектами исследования служили почти изогенные линии (NILs) важнейших сельскохозяйственных культур - озимой и яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. и сои культурной *Glycine max* (L.) Merr. Обработку семян опытных растений проводили согласно инструкции по применению микроудобрения СИЗАМ-2. Определяли энергию прорастания, всхожесть семян, показатели ростовой реакции – длину и биомассу целого проростка, надземной и подземной части и их соотношение. Контрольные растения не подвергались воздействию микропрепарата. Результаты экспериментов показали, что уже на ранних этапах онтогенеза растительного организма проявляется влияние исследуемого препарата СИЗАМ-2. Энергия прорастания семян изолиний пшеницы снижалась. Особенно чувствительными к воздействию препарата были изолинии по генам VRN (vernalization- потребность в яровизации) пшеницы сорта Ольвия, которые по типу развития являются яровыми формами. Всхожесть семян при обработке препаратом не изменялась в сравнении с контролем. Изогенные по генам EE (early – контроль раннего развития) линии сои проявляли противоположную реакцию по показателям энергии прорастания и всхожести в зависимости

от фотопериодической чувствительности линий. Ростовая реакция проростков также зависела от генотипа изолиний. Изолинии пшеницы по генам PPD (photoperiod – контроль фотопериодической чувствительности) сорта Мерсия под действием препарата увеличивали показатели длины проростков за счет стимулирования роста корневой системы. Изолинии по генам VRN под влиянием обработки СИЗАМ-2 тормозили рост проростков в длину, но накапливали биомассу проростка. Такая же реакция на воздействие микропрепарата проявлялась у изогенных линий сои сорта Кларк.

Summary. The present work was holding the research of an influence of micropreparation on morphophysiological showing of a seedlings in a vegetative experiments' conditions. The result of an experiments had shown that even on an early stages of a vegetative organism's ontogenesis has appeared an influence of investigative preparation SYZAM-2 on an showing of an germination's energy, seed's germination, growth reaction of a seedlings- the length and the biomass of whole seedling, aboveground and underground parts, and it's relation.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры физиологии и биохимии растений кандидата биологических наук Авксентьевой Ольги Александровны.

ЗМІНА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ САЛАТУ ПОСІВНОГО (*LACTUCA SATIVA* L.) ЗА ДІЇ ІОНІВ КАДМІЮ

І.М. Хоменко, О.І. Косик

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», кафедра фізіології та екології рослин, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01033, Україна
e-mail: i.m.homenko@gmail.com

Кадмій вважається шкідливим елементом для живих організмів. Основна причина його токсичності полягає у порушенні метаболічних процесів і фізіологічних функцій. У зв'язку із зростаючим забрудненням навколишнього середовища солями важких металів виникає необхідність дослідження їх впливу на рослини, чутливі до накопичення металів. Зокрема, підвищена здатність до акумуляції кадмію властива культурам листових овочів.

Тому вивчення даних питань проводилося на дослідному об'єкті – салаті посівному (*Lactuca sativa* L.) сортів Лоло та Лоло Росса при культивуванні десятиденних проростків у 0,1 мМ розчині $Cd(NO_3)_2$. Оцінку реакції проводили за інтенсивністю процесів росту, розвитку перших сім'ядольних листків та ризогенезу рослин обох сортів.

Результати наших досліджень свідчать про незначне зменшення довжини листкових пластинок та головних коренів рослин салату обох сортів, культивованих впродовж доби на 0,1 мМ розчині $Cd(NO_3)_2$. Однак, у дослідних рослин салату Лоло Росса ширина листової пластинки збільшилася на 7% за дії іонів кадмію, в той час як у дослідних рослин салату Лоло вона зменшилася на 4,2%.

Слід зазначити про зростання кількості бічних коренів (до 62%) у дослідних рослин обох сортів на першу добу внесення важкого металу. Подальше культивування салату у розчині солі кадмію призводило до пригнічення ризогенезу. Зокрема, на 4-ту добу спостерігали зниження кількості бічних коренів рослин сорту Лоло на 48,8%, а рослин Лоло Росса на 13%. Аналогічні тенденції відзначені щодо змін довжини головного кореня дослідних варіантів сорту Лоло на 42,9%, а Лоло Росса – на 7,1% порівняно із контрольними зразками.

Зовнішній вигляд досліджуваних об'єктів на першу добу внесення кадмію не відрізнявся від контрольних. Однак, вже на другу добу культивування на кінчиках коренів та

гіпокотилях рослин обох сортів салату з'явився восковий наліт сизого кольору, на листках та стеблах темні плями, які поступово збільшувалися у розмірах. Корені дослідних рослин ослизнилися. На четверту добу відмічено відмирання головного кореня та верхівок листків рослин, оброблених кадмієм.

Таким чином, проведені дослідження показали, що сорт салату Лоло Росса є більш стійким до дії іонів кадмію, ніж сорт Лоло за всіма досліджуваними морфометричними параметрами.

Вивчення даного питання має велике практичне значення для наукового обґрунтування вибору конкретних видів рослин з метою фіторемедіації природного середовища, забрудненого викидами важких металів.

Summary. The study of cadmium effect to the Lolo and Lolo Ross sorts of lettuce was conducted after registration of morphometric indexes. Permanent cultivation of lettuce in the cadmium-rich environment considerably induces the decrease of growth processes and rhizogeny. The studies showed that the Lolo Ross sort was more proof to the cadmium ions exposure than the Lolo sort for all crucial morphometric parameters.

ФИТОХРОМНАЯ И КРИПТОХРОМНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КАЛЛУСОВ ТОМАТА

В.В. Хоруженко, В.А. Петренко

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра физиологии и биохимии растений, пл. Свободы 4, м. Харьков, 61021, Украина
e-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

Проблема исследования механизмов регуляции фотоморфогенеза растений является актуальнейшей в современной фитофизиологии. Свет не только главный энергетический источник для растений, он также обеспечивает информацию для регулирования процессов развития (фотоморфогенеза). У высших растений идентифицированы две основные фоторецепторные системы: фитохромная – рецепторы красного (660 нм) и дальнего красного света (730 нм), криптохромная (450 нм) – рецепторы синего света. Культура in vitro является удобной моделью для исследования процессов роста и развития растений. Клетки каллусной ткани высших растений наряду с приобретением новых специфических свойств, способны сохранять свойства, характерные для растений в условиях in vivo и, следовательно, могут служить адекватной системой для исследования процессов фотоморфогенеза. Целью данной работы было - изучить влияние облучения красным (КС) и синим (СС) светом на процессы фотоморфогенеза пересадочной каллусной культуры томата (*Lycopersicum esculentum* Mill.). При исследовании процессов фотоморфогенеза in vitro получали первичный каллус 2-х сортов томата, различающихся по скороспелости: раннеспелый сорт – Кременчугский 179 и позднеспелый – Асе 55 vf через стадию асептических проростков, культивируемых на безгормональной среде Мурасиге-Скуга (МС). Затем экспланты пассировали на среду для индукции каллусогенеза – МС + 2,4 Д 2 мг/л, первичный каллус культивировали в течение 4-х недель в термостате при температуре 26 °С. В эксперименте использовали каллусы 4-5 пассажа. Облучение каллусов КС (660 нм) и СС (450 нм) проводили с помощью светодиодных пластин в течение 15 минут в сутки на протяжении 2-х недель. Контрольный вариант не подвергался облучению. Затем пассировали каллусы на регенерационную среду МС, содержащую фитогормоны 0,5 мг/л ИУК + 0,5 мг/л кинетина и культивировали на свету в течение месяца, анализируя проявление морфогенного потенциала контрольных и опытных каллусов. При исследовании влияние облучения КС и СС на проявления

морфогенетического потенциала каллусных тканей отмечали такие характеристики каллуса томатов, как цвет, появление некротических пятен, каллусогенез и появление морфогенных структур. При культивировании каллусных тканей томата на регенерационной среде происходило формирование темноокрашенного, иногда, белого или зеленоватого сильно оводненного каллуса, в некоторых случаях с морфогенными структурами. Различий между исследованными сортами по морфологии каллусов не наблюдалось. Активация фито- и криптохромной системы стимулировала новообразование каллуса у обоих исследуемых сортов томатов. В целом, пролонгированное действие СС стимулировало проявление разных типов морфогенеза в большей степени. Облучение КС также стимулировало морфогенетические реакции каллусных тканей, но с преобладанием процессов каллюсогенеза. Культивирование каллусов томата на СС ингибировало все исследуемые показатели морфогенеза.

Summary. The object of the work is: to study the influence of the red (660 nm) and the blue (450 nm) light on morphogenesis of tomato' callus. Received results testify that irradiation RL (660 nm) and BL (450 nm) activates processes different characteristics of morphogenetic potential: callusogenesis, colors of callus, morphogenic structures and al.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры физиологии и биохимии растений кандидата биологических наук Авксентьевой Ольги Александровны.

БОТАНІКА

БОТАНИКА

BOTANY

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ СУХОДОЛЬНЫХ ЛУГОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Р. Бабута, Н.И. Мельник, Л.С. Киенко

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: grifin16@mail.ru

Природа Харьковской области представлена большим разнообразием флоры и растительности. Среди наиболее богатых видами биомов региона особое место занимают остепненные луга. Они сформировались по склонам яров и балок, на луговых почвах, имеют преимущественно атмосферное увлажнение и характеризуются в достаточной мере ксерофитными условиями.

Целью работы было сравнить флору суходольного луга ландшафтного парка «Великобурлуцкая степь» с аналогичными участками в Харьковском районе (недалеко от с. Циркуны). Для изучения и сравнения было выбрано 3 модельных участка.

В результате проведенных исследований установлено, что флора исследованных участков представлена 34 видами, относящимися к 33 родам и 15 семействам. Соотношение ведущих семейств флоры, в целом, характерно для суходольных лугов региона. При этом отмечены следующие особенности. Так, на первом и втором участках наибольшим числом видов представлены семейства *Asteraceae* 9 (32%), *Rosaceae* 3 (10,5%), *Lamiaceae* 3 (10,5%), *Poaceae* 2 (7%), *Fabaceae* 2 (7%). Все остальные (*Clustiaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Dispacaceae, Rubiaceae, Malvaceae, Euforbiaceae, Plantaginaceae*) семейства представленны одним видом. На третьем участке возрастает роль видов семейства *Rosaceae* 3 (15,6%) и снижается роль видов *Asteraceae* 5 (26%), в остальном соотношение ведущих семейств практически не отличается.

Экоморфический анализ флоры показал, что для всех участков характерно преобладание ксеро-мезофитной группы, при этом число видов ксеро-мезофитов практически равно мезо-ксерофитам.

Во флоре первого и второго участков преобладают ксеромезофиты 13 видов (45%) и мезоксерофиты – 8 видов (27,2%), на третьем – ксеромезофиты – 10 видов (47%). Ценоморфический анализ выявил преобладание во флоре всех участков степантов-пратантов (17,17 и 22% от видового состава соответственно). Во флоре первого участка также было выявлено значительное число сорных видов (13,6%). Таким образом, исследуемые участки суходольных лугов характеризуются остепнением, а первый еще и рудерализацией травостоя.

Проведенная работа может стать началом инвентаризации флоры различных природных фитоценозов Харьковской области с целью их мониторинга, охраны, заповедания.

Работа выполнена под руководством к.б.н. Ю.Г. Гамули.

Summary. Kharkiv region located on the border of two natural steppe and forest steppe zones, so the flora regtona represented a wide variety of transitional vegetation types. Three steppe area were analysed, two in the Kharkov region and one in Velikoburludskom. The species, and ekomorfichesky phytocoenotic composition were compareds. Studies have shown that the species compositions of the first and second regions are richer than the third's one, due to the regular action of falling out.

ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ ФЛОРИ УКРАЇНИ У ГЕРБАРІЇ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА (CWU)

О.О. Безсмертна

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна, вул. Симона Петлюри (Комінтерну), 1, м. Київ, 01032, Україна
e-mail: olesya.bezsmertna@gmail.com

Гербарні колекції є основою для вивчення, збереження та раціонального використання рослин (Гербарії, 2011). У світі налічується 3990 гербарних колекцій, сім найбільших з яких (BM, K, LE, MO, NY, P, PC) знаходяться у найбільш економічно розвинених країнах світу (Гербарії, 2011; Index herbariorum, 1990). Україна володіє унікальними ботанічними колекціями (близько 59), які відображають історію досліджень її флори починаючи з XVIII століття (Гербарії, 2011). Гербарій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (CWU) є одним із перших (1825 р.), створених на території України (колекція судинних рослин становить 267500 гербарних зразків) (Гербарії, 2011). Досить невелику частину гербарію CWU становлять збори вищих спорових рослин. Саме ця частина гербарної колекції CWU становила об'єкт нашого дослідження.

Номенклатуру таксонів подано відповідно до зведення S. Mosyakin, M. Fedoronchuk (1999) з деякими уточненнями (Мосякін, Тищенко, 2010).

В результаті дослідження встановлено, що у колекції CWU за новою філогенетичною системою (Мосякін, Тищенко, 2010; Smith et al., 2006) представлено 35 видів, що належать до 4 відділів, а саме Lycopodiophyta (7 гербарних зразків (г.з.), Psilotophyta (9 г.з.), Equisetophyta (109 г.з.) та Polypodiophyta (258 г.з.). Із відділу Lycopodiophyta лише 2 види (20% усіх видів плаунів природної флори України) (Екофлора, 2000) виявлені серед гербарних зборів. Це такі види як Lycopodium clavatum L. та Lycopodiella inundata (L.) Holub, що належать до 1 родини, порядку та класу. Хвощі представлені більш різноманітно (7 видів, 78% усіх видів хвощів природної флори України) (Екофлора, 2000), а саме види *Equisetum arvense* L., *E. fluviatile* L., *E. palustre* L., *E. pratense* Ehrh., *E. ramosissimum* Desf., *E. sylvaticum* L., *E. telmateia* Ehrh., що належать до 1 родини, порядку та класу. Відділ псилотових представлений 2 видами – *Botrychium lunaria* (L.) Sw. та *Ophioglossum vulgatum* L. (40% усіх видів псилотових природної флори України) (Мосякін, Тищенко, 2010) із 1 родини, порядку та класу. Найбільша частка зібрання вищих спорових рослин гербарію CWU належить папоротеподібним (24 види, 35% усіх видів папоротей природної флори України) (Безсмертна, 2011), а саме *Adiantum capillus-veneris* L., *Asplenium adiantum-nigrum* L., *A. ceterach* L., *A. ruta-muraria* L., *A. septentrionale* (L.) Hoffm., *A. trichomanes* L., *A. viride* Huds., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs, *D. cristata* (L.) A.Gray, *D. filix-mas* (L.) Schott, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Thelypteris palustris* Schott, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Notholaena marantae* (L.) Desv., *Polypodium interjectum* Shivas, *P. vulgare* L., *Polystichum* (L.) Roth *P. lonchitis* (L.) Roth *P. setiferum* (Forssk.) T. Moore ex Woynar, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Salvinia natans* (L.) All., *Woodsia alpina* (Bolton) S.F.Gray із 11 родин, 2 порядків та 1 класу.

Загалом гербарні збори вищих спорових рослин в CWU представлені 383 зразками які репрезентують 35 видів. Найбільшу частку становлять збори папоротеподібних.

Summary. The herbarium of vascular cryptogamic plants of V.L. Karasin Nation University of Kharkiv was analyzed. This research include the analyze of herbarium sheets quantity, taxonomic and systematic structure of vascular cryptogamic plants herbarium of CWU. The list of species which are collected in this herbarium is presented.

СРАВНЕНИЕ ЛУГОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ГАЙДАРЫ (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.Н. Белоусова, К.П. Виноградова, Ю.В. Сакун

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы 4. г. Харьков, Украина.
e-mail: julija.sakun@gmail.com

На территории Харьковской области суходольные луга сохранились по склонам балок различной экспозиции, как правило, непригодным для хозяйственного использования. Флора суходольных лугов богата и разнообразна, при этом условия лугов различной экспозиции могут отличаться как по увлажнению, так и по освещенности.

Целью данной работы было сравнение флоры суходольных лугов различной экспозиции в окрестностях с. Гайдары (Змиевской р-н, Харьковская область). Для этого были поставлены следующие задачи: на модельных пробных площадях сравнить флористический состав лугов различной экспозиции, провести гидроморфический и гелиоморфический анализ флоры.

Анализ флоры 4 модельных участков площадью 10 кв.м. показал, что флора исследованных участков представлена 48 видами, относящимися к 45 родам и 24 семействам. Ведущими семействами флоры являются *Asteraceae* - 11 видов (45,8%), *Poaceae* - 6 (25,0 %), *Rosaceae* - 4 (16,6%), *Fabaceae* - 4 (16,6%), *Lamiaceae* - 4 (16,6%). Для флоры изученных участков было выявлено 12 интегрирующих видов. Группа дифференцирующих видов насчитывает 28 представителей.

Анализ ценоморфической структуры показал, что для южного склона более характерны степные, степолуговые виды, для склонов западной и восточной экспозиции – лесолуговые и сорнолесолуговые виды, для северного склона характерно наличие лесных видов. Соотношение и участие сорных видов особого значения не имеет.

Анализ гелиоморфической структуры показал, что: на всех склонах преобладают виды открытых и полуоткрытых пространств, при этом на склоне южной экспозиции они составляют около 54%, восточной 48%, западной - 33%, северного склона -29%. Для восточного склона число видов открытых и полуоткрытых пространства 13 (48%) практически равно числу видов полуоткрытых пространств 12 (47%). Виды характерные для светлых лесов представлены исключительно на северном 1-2 (6-10%) слоне.

Анализ гидроморфической структуры показал, что на северном склоне преобладают виды лугово-степной и сухолесолуговой (44%) и лугово-степной (25%) групп; другие группы представлены меньшим числом видов: виды влажнолесолуговой 10 (13%), среднестепной и луговостепной 6 (6%), сухолесолуговой и влажнолесолуговой 6 (6%), сухолесолуговой 6 (6%). Южный склон заселен растениями с лугово-степным и сухолесолуговым 11 (47%) типом увлажнения и сухолесолуговым и влажнолесолуговым 8 (35%), среднестепной и луговостепной 3 (12%) , среднестепной 1 (6%). Склон восточной экспозиции почти идентичен южному. Для западного склона характерна флора лугово-степной и сухолесолуговой 17 (57%), среднестепной и луговостепной 10 (35%), сухолесолуговой и влажнолесолуговой 2 (4%), сухолесолуговой 2 (4%) групп.

Таким образом в результате исследования установлено, что для склонов южной и западной экспозиции гигроморфическая и гелиоморфическая струтура флоры примерно идентичны, а для склонов северной экспозиции возрастает роль более влаго- и тенелюбивых видов.

Summary. Kharkiv region is on the border of two natural steppe and forest steppe zones, so the flora regtona represented a wide variety of transitional vegetation types. 3 steppe area were analysed in Kharkov(2) and Velikoburludskiy(1) region. The species and ekomorfic phytocoenotic composition were compared. Studies have shown that the species composition of the first and second regions are richer than in the third, due to the regular action of falling out.

Работа выполнена в качестве УИРС, под руководством к.б.н. Ю.Г. Гамули.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *SORGHUM SACCHRATUM* (L.) MOENCH. ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ

Т.Ю. Воскобойник

Донецький ботанічний сад НАН України; 83059, м. Донецьк, пр-т. Ілліча, 110
e-mail:jtania@mail.ru

Sorghum saccharatum (L.) Moench. – однорічна трав'яниста рослина родини Poaceae роду *Sorghum*. Інтродукційне вивчення в ДБС НАН України розпочато з 1985 року. В 2011 р. з НБС ім. М.М. Гришка до колекції було залучено *Sorghum saccharatum* сорт «Ботанічний», що рекомендований вченими НБС ім. М.М. Гришка як перспективна сировина для виробництва біоетанолу (Біологічні ресурси, 2010). Дослідження біоекологічних особливостей *Sorghum saccharatum* сорт „Ботанічний" та інших зразків цукрового сорго показало, що сходи з'являються на 12 – 14 день після висіву. Рослина є теплолюбною культурою короткого дня. Оскільки сходи можуть загинути при зниженні температури до 2-3° С оптимальним є висів 25 – 30 квітня. Рослина має добре розвинену кореневу систему, що проникає у ґрунт на глибину до 3 м і в боки - на 100-120 см. Крім первинних і вузлових підземних коренів, здатне утворювати з нижніх надземних вузлів повітряні корені. Стебло - виповнена нещільною серцевиною соломина заввишки до 3,5 м діаметром від 0,6 – 2 см, може мати антоціанове забарвлення. Кількість міжвузлів на стеблі залежно від висоти коливається від 8 до 14. При дощовій погоді стебла можуть гілкуватися (формують 2 – 4 генеративних пагона). Листки великі, з язичком, без вушок; на нижньому та середньому ярусі завдовжки 50-80 см, у верхівки 20 – 30 см, та відповідною шириною пластинки 2,5 - 5 см і 2 – 4 см. Вкриті восковим нальотом, часто з антоціановим забарвленням. Суцвіття - стиснута або розлога волоть, вісь якої може бути довгою - 15-30 см, при гілкуванні утворює бічні суцвіття першого, другого і наступних порядків. На кінцях суцвіття розміщуються по два-три одноквіткових колоски, з яких один - сидячий двостатевий, плідний, інші - безплідні, чоловічі або стерильні. Значна частина чоловічих колосків після цвітіння обпадає. Колоскові луски плодоносних колосків досить щільні, шкірясті, глянцеві, голі, широкі, повністю чи частково закривають зернівку, квіткові - тонкоплівчасті, з яких нижня може мати остюк. Сорго - факультативна перехреснозапильна рослина. Зернівки голі або плівчасті, округлої, овальної, видовжено-овальної, яйцеподібної форм; за забарвленням білі, жовті, коричневі, чорні. Маса 1000 зерен коливається 21,5 – 25,6 (в середньому 24,29±0,33).

Дослідження урожайності надземної маси сорту «Ботанічний» *Sorghum saccharatum* показали, що культура має високі показники, що варіювали в залежності від густоти висіву від 55 до 100 т/га, оптимальним, було 50 – 60 генеративних пагонів на 1 погонний метр. Було відмічено, що хоча урожайність надземної маси на 15 – 20 % нижча при вирощуванні в степовій зоні України ніж в лісостеповій її все одно можна вважати перспективною за цим параметром. Тому буде продовжено дослідження даного сорту «Ботанічний», та визначено % вміст цукру.

Summary. Research of characteristic biological properties of the *Sorghum saccharatum* (L.) Moench. under conditions of the south-east of Ukraine are presented. Determined the optimum thickness of sowing to obtain high yields of aboveground mass of the *Sorghum saccharatum* (L.) Moench. in the conditions of our region.

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ УЧАСТКОВ ДУБРАВ НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»

О.В. Клемперт, А.А.Ус

Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина, биологический факультет, пл. Свободы 4, г. Харьков, Украина
e-mail: alena-us@yandex.ru; vklempert@yandex.ru

Некоторые участки дубрав НПП «Гомольшанские леса» (Змиевской р-н, Харьковская обл.) испытывают значительную антропогенную нагрузку, которая выражается в выборочной вырубке древостоя, а также в трансформации травяного покрова вследствие его интенсивного вытаптывания. Работа выполнена по материалам учебно-полевой практики. Целью данной работы является оценка на основании данных эколого-фитоценотического анализа степени антропогенной трансформации фитоценозов дубравы на двух мониторинговых пробных площадях (ПП), каждая их которых около 0,02 км^2. Одна из них находится в непосредственной близости от биостанций ХНУ им. В.Н.Каразина и ХНПУ им. Г.С.Сковороды, а вторая - примыкает к южной границе с.Гайдары. Использовались стандартные методы фитоценотических исследований (Быков, 1978, Работнов, 1992, Григора, Соломаха, 2000). В пределах каждой площади методом случайного отбора было выбрано по 10 учетных площадей (УП) 20х20 м. На каждой учетной площади фиксировалось флористическое разнообразие, сомкнутость крон, общее проективное покрытие травостоя. Для оценки флористического сходства использовался коэффициент Жаккара, для составления экологической характеристики – шкалы Д.Н. Цыганова, на основании которых были выделены ацидо-, гигро-, гелио-, нитро- и трофоморфы. По данным Л.Н. Гореловой дубравы исследуемой территории относятся к сухим и свежим, для них характерно наличие в первом древесном ярусе, кроме *Quercus robur* L., *Fraxinus exselsior* L, а во втором – *Tilia cordata* Mill.(особенно на более бедных почвах склонов), а такие виды как *Acer platanoides* L. и *A. campestre* L. встречаются в виде небольшой примеси (Алехин, Горелова, 2002).

В исследованной флоре было выявлено 33 вида сосудистых растений, причем флористическое сходство пробных площадей составляло 57,6%. Как правило, древостой двухъярусный. Во втором ярусе на 1 ПП преобладал *Acer platanoides*, а на 2ПП – *Acer platanoides*. и *A. campestre*. Встречаемость такого вида как *Fraxinus exselsior* L. на обеих площадях составляла 10-50%. Встречаемость *Tilia cordata* на ПП1 составляла 10-30% и лишь на отдельных участках 50-60%. Встречаемость данного вида на ПП2, как правило, не превышала 10% (только на одной УП была 40%). На некоторых участках 2-й ПП древесный ярус был представлен только *Quercus robur*. Сомкнутость крон на 1ПП составляла 0,2-0,6 ,а на 2ПП была несколько меньше 0,1-0,3. Общее проективное покрытие травостоя на 1ПП колебалось в пределах 7-45%, на 2ПП – 5-70%. В травяном ярусе было выявлено 26 видов (19 для ПП1 и 17 для ПП2), преимущественно многолетних травянистых растений. Около 80% видового состава исследованной флоры - типичные сильванты, доля лугово-лесных, лугово-болотных, луговых и сорно-лесных видов - незначительна. Экологический анализ флоры показал следующее. В спектре гигроморф обеих ПП преобладают мезофиты (около половины всех видов); в спектре гелиоморф на 1ПП преобладает гелиофиты, а на 2ПП – гелиосциофиты; в спектре трофоморф только на ПП1 были выявлены мезоолиготрофы, хотя около половины видового состава на обеих площадях относятся к мезомегатрофам.

Summary. Phytocoenotic comparison of two oak-groves with different degree of human influence was carried. It was found that the area with greater transformation is characterized by the predominance of *Acer platanoides* over *Acer campestre* (in arboreal layer), general projective cover does not exceed 45%.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры ботаники и экологии растений, к.б.н. Безродновой О.В.

ДЕМОГРАФІЧНІ ПАРАМЕТРИ ТА ВІКОВА СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *FRITILLARIA RUTHENICA* WIKSTR. (LILIACEAE) НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ПИРЯТИНСЬКИЙ»

О.А. Коваленко

Національний науково-природничий музей НАН України, вул. Б. Хмельницького, 15, м. Київ, 01030, Україна
e-mail: corydalis@ukr.net

Fritillaria ruthenica Wikstr. – східноєвропейсько-казахстанський вид, пізньовесняний ефемероїд, цибулинний геофіт, якому притаманна біоморфа з повною пізньою спеціалізованою дезінтеграцією. Внесений до «Червоної книги України» (2009) зі статусом «вразливий». На території НПП «Пирятинський» *F. ruthenica* була вперше виявлена О.О. Сенчилом та нами (2011) в ботанічному заказнику «Шкуратівський» та його найближчих околицях. Вказані місцезнаходження уточнюють північно-західну межу ареалу виду. Дослідження популяцій *F. ruthenica* проводилось у 2010–2012 р.р. з використанням загально прийнятих методів.

Об'єктами моніторингу стали 3 модельні ценопопуляції, що різняться за еколого-ценотичними умовами, розмірами, демографічними параметрами, та рівнем антропогенного навантаження. Популяція I виявлена в ценозах асоціації *Agrimonio eupatoriae-Vicietum cassubicae* Passarge 1967 (клас Trifolio-Geranietea sanguinei T. Müller 1962), популяція II приурочена до типових лівобережнопридніпровських лісових угруповань асоціації *Stellario holosteae-Aceretum platanoidis* Bajrak 1996 (клас Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937), а популяція III відмічена в ценозах асоціації *Sambuco nigrae-Robinietum* Scepka 1982 (клас Robinietea Jurco ex Hadac et Sofron 1980). Ценопуляціям F. ruthenica на території НПП «Пирятинський» притаманні контагіозний та компактно-дифузний типи розміщення особин в популяційному полі. Узлісна (I) та лісова (II) ценопопуляції демонструють значно нижчі показники кількості особин на одиницю площі, ніж популяція F. ruthenica з робінієвого масиву. Проте, за період спостережень у перших двох виявлена позитивна динаміка показників щільності, у той час як для популяції III діагностовано поступове зменшення відповідного параметру. Відповідно до абсолютної кількості особин усі модельні популяції виду на території НПП відносимо до багаточисельних. *F. ruthenica* на території національного парку формує повностанові (облігатно неповночленні унаслідок невираженості постгенеративного періоду) та дефінітивні ценопопуляції. Протягом періоду спостережень у популяції I були відмічені значні флуктуації чисельності особин прегенеративних вікових станів (особливо іматурних та віргінільних). Для популяції II характерний лівосторонній віковий спектр, що свідчить про оптимальні умови для існування та розширення популяційного поля. Найбільш стабільною виявилась популяція III, приурочена до старого робінієвого масиву. Угруповання асоціаціації *Sambuco nigrae-Robinietum* виявились оптимальними унаслідок сприятливих умов інсоляції, термо- та гідрорежимів, відсутності антропогенного навантаження та зниженим рівнем міжвидової конкуренції.

Усі виявлені локуси популяцій *F. ruthenica* потребують режиму суворої заповідності, що потрібно врахувати під час зонування території національного парку. Необхідне запровадження заходів з репатріації *F. ruthenica* на втрачених місцезростаннях та сприятливих для зростання виду екотопах.

Summary. The results of rare species *Fritillaria ruthenica* Wikstr. investigation in the National Nature Park "Pyryatynsky" are presented.. Coenopopulation are full-stage, homestatic, definitive, have a high index of quantity and density. Necessity of protection and repatriation *F. ruthenica* is noted.

САМОВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ДУБРАВАХ НПП «ГОМОЛЬШАНСЬКИЕ ЛЕСА»

Н.А. Козак, М.Д. Кулымова

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина, 61077
e-mail: kozaknatasha@mail.ru; mariakulymova@gmail.com

Значительную территорию хозяйственной зоны НПП «Гомольшанские леса» (Змиевской р-н, Харьковская обл.) занимают дубравы, поэтому одной из актуальных задач научных исследований является изучение особенностей возобновления основных структурообразующих древесных пород. Целью данной работы было изучение самовозобновления дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), кленов остролистного (*Acer platanoides* L.) и полевого *(A. campestre* L.) и липы сердцелистной (*Tilia cordata* L.). Исследование проводилось во время летней учебно-полевой практики (июнь 2012) на территории, расположенной вдоль северной границы парка от биостанции ХНУ им. В.Н. Каразина до с. Гайдары. Использовались стандартные методы фитоценотических исследований (Работнов 1978, Григора, Соломаха, 2000). Было выбрано 3 участка, отличающихся как по степени антропогенной нагрузки, так по структуре растительных сообществ, в пределах которых заложено 12 пробных площадей (ПП) размером 10х10 метров. При описании каждой ПП указывался видовой состав древесных пород, распределение по ярусам, фиксировались сомкнутость крон и общее проективное покрытие травостоя. На ПП проводился учет всех виргинильных особей древесных пород, входящих в состав травяного яруса (методом сплошного учета), у которых определялось число элементарных приростов, длина каждого из них и всего побега, способ нарастания побегов 1 порядка. Данные обрабатывались в программе Microsoft Excel.

На изучаемой территории в составе травяного яруса было обнаружено 1114 виргинильных особей древесных пород: на первом участке 663 (из них 16 - дуб, 589 - клен остролистный, 58 - липа) на втором – 411 (17 - дуб, 47 - клен остролистный и 323 - полевой, 24 - липа), на третьем – 40 (9 -дуб, 26 клен полевой, 5 - татарский). Слабое семенное возобновление на 3-ем участке связано с незначительной сомкнутостью крон и сильным развитием травяного покрова. Анализ распределения по возрастным группам показал, что наибольшее число особей дуба, клена остролистного и липы относились к 2-3-летнему возрасту (67.6, 57.8, 75% соответственно). Максимальный возраст (9-11 лет) имели особи клена остролистного (хотя высота данных экземпляров варьировала в пределах 36-43,5см). Анализ прироста за последние 3 года показал, что наибольший прирост был, как правило, характерен для дуба и липы, а наибольшее торможение в росте наблюдалось у кленов остролистного и полевого. Среди исследованных особей перевершинивание чаще всего наблюдалось у дуба, реже у кленов полевого и остролистного, в незначительной степени у липы (70, 46, 31 и 11% соответственно). Необходимо отметить, что численное преобладание клена остролистного наблюдалось не только среди виргинильных особей, но и среди других возрастных групп, что, по всей видимости, связано с антропогенной трансформацией исследованных фитоценозов.

Summary. The resumption of the tree species (*Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L. and *Tilia cordata* L.) in the oak forests of NP "Gomolshanskie forests" was investigated. Three sites that differ in the degree of anthropogenic load and structure of the plant communities were examined. The number of unit growths, the length of each of them and the length of the whole shoot were analyzed. The phenomenon that the maples are widespread and they replacing the oaks were discovered.

Научный руководитель: доцент кафедры ботаники и экологии растений, к.б.н. Безроднова О. В.

ХАРАКТЕРИСТИКА БРІОФЛОРИ М. МИКОЛАЄВА

О.С. Комісар

Миколаївський національний університет ім. В.О.Сухомлинського
вул. Морехідна, 2а, м. Миколаїв, 54000, Україна
e-mail: Komisarelena@rambler.ru

Мохоподібні є невід'ємним компонентом міських флорокомплексів, де вони освоюють різні субстрати. Видовий склад мохоподібних м. Миколаєва раніше не вивчався, тому метою нашої роботи було визначити таксономічну, географічну, екологічну та ценотичну структури бріофлори міста.

За даними наших досліджень та літературними джерелами бріофлора міста Миколаєва складає 52 види мохів, які відносяться до 2 відділів (*Marchantiophyta* та *Bryophyta*), 4 класів (*Marchantiopsida, Jungermaniopsida, Polytrichopsida, Bryopsida), 8 порядків (Marchantiales, Radulales, Polytrichales, Funariales, Grimmiales, Dicranales, Orthotrichales, Hypnale*s), 18 родин (*Marchantiaceae, Radulaceae, Polytrichaceae, Funariaceae, Grimmiaceae, Dicranaceae, Ditrichaceae, Pottiaceae, Orthotrichaceae, Bryaceae, Mielichoferiaceae, Aulacomniaceae, Amblystegiaceae, Leskeaceae, Brachytheciaceae, Hypnaceae, Pylaiseadelphaceae, Anomodontaceae*) та 29 родів (*Marchantia, Radula, Polytrichym, Funaria, Grimmia, Dicranum, Ceratodon, Barbula, Didumodon, Phascum, Pseudocrossidium, Pterigoneurum, Syntrichia, Tortula, Orthotrichum, Bryum, Pohlia, Aulacomnium, Amblystegium, Leptodictum, Leskea, Pseudoleskeella, Oxyrrhynchium, Brachythecium, Homalothecium, Hypnum, Pylaisia, Platygyrium, Anomodon, Schistidium*).

Аналіз географічної структури бріофлори виявии переважання бореальних (34,62%) та неморальних (28,85%) видів, що відповідає степовій зоні.

На ріст та розповсюдження мохоподібних також впливають фактори навколишнього середовища. Якщо характеризувати екологічну структуру серед мохоподібних міста Миколаєва переважають мезоксерофіти (44,23 %) та ксерофіти (19,23%), геліофіти (46%), інцертофіли (75%) та олігомезотрофи (32,7%).

Серед життєвих форм переважаючими є рихло одерновинні форми (34,62%) та подушкоподібні форми (30,77%).

Summary. Bioflora of Mykolaiv consists of 52 species of mosses. In the article the taxonomic structure of 2 partitions, 4 classes, 18 families, 29 genera was presented. Among ecological groups mezoxerophytes and heliophytes dominated.

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Ю.Н. Кравченко, С.Л. Огиенко

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет пл. Свободы, 4, г.Харькова, Украина
e-mail: ogienko.sveta@mail.ru, yulchik.kravchenko@gmail.com

Одним из приоритетных направлений ботанических исследований является изучение антропогенно трансформированных природных сообществ. Целью данной работы было изучение таких фитоценозов в окрестностях с. Гайдары (Змиевской район, Харьковская область) в период летней учебно-полевой практики (июнь 2012). В сборе материала принимал участие Каширин Олег. Данные фитоценозы отличались по экологическим условиям, структуре растительных сообществ, степени антропогенной нагрузки. При их изучении использовались стандартные фитоценотические методы (Работнов 1978, Соломаха, 2000). На основании маршрутных исследований были выбраны 5 участков: в зоне слабой рекреации – склон Заячьего яра с древесной растительностью и нижняя часть пристена, в зоне умеренной рекреации – заброшенный старый сад на дне яра; в зоне сильной рекреации - прирусловая пойма и нагорная дубрава. В пределах каждого участка закладывался профиль длиной 25 и шириной 10 метров. В бланках описаний фиксировались видовой состав древесных пород, их жизненность, степень поражения омелой белой, флористический состав травяного яруса. Экологические режимы определялись с использованием метода ограничений на основании экологических шкал Д.Н. Цыганова.

В древесном ярусе на склоне Заячьего яра отмечено 5 видов: *Betula verrucosa, Quercus robur, Acer platanoides, A. tataricum, Tilia cordata, Robinia pseudoacacia*. Всего обнаружено 62 экземпляра, жизненность большинства из них 2-б, степень поражения омелой – 17%. В травяном ярусе-32 вида, преобладают лугово-лесные, луговые и сорно-степные виды. В древесном ярусе заброшенного сада, кроме 3 видов фруктовых деревьев (*Prunus tomentosa, Pyrus, Malus domestica*), присутствуют *Acer tataricum* и *Robinia pseudoacacia*. Всего 45 экземпляров, жизненность 1-а, степень поражения омелой – 20%. В травяном ярусе 18 видов, преобладают луговые и лугово-лесные виды. В древесном ярусе прирусловой поймы представлены *Acer platanoides*, *Betula verrucosa*, *Populus alba, Salix alba*. Всего 48 экземпляров, жизненность большинства деревьев 2-б, степень поражения омелой – 29%. В травяном ярусе 22 вида, преобладают лугово-лесные и сорные виды. Древесный ярус пристена включает 7 видов: *Robinia pseudoacacia*, *Betula verrucosa, Acer platanoides, Acer tataricum, Tilia cordata, Alnus glutinosa, Salix alba*. Всего 51 экземпляр, жизненность большей части которых 2-б, степень поражения омелой – 16 %. В травяном ярусе 30 видов, преобладают сорные и лугово-лесные виды. Древесный ярус нагорной дубравы представлен 6 видами *Acer platanoides, Acer tataricum, Alnus glutinosa, Robinia pseudoacacia, Tilia cordata, Quercus robur*. Всего 215 экземпляров, значительная часть которых характеризовалась жизненностью 3-а, степень поражения омелой – 7%. В травяном ярусе 18 видов, преобладают лугово-сорные и луговые виды. По данным фитоиндикации: для 1 и 2 участков характерен сухолуговой тип увлажнения, для 3,4,5-влажно-луговой тип увлажнения, все 5 участков имеют довольно богатые почвы.

Summary. Woody phytocenosises in the zone of antropogenic influence were analysed. Herbage state, viability of woody species and affection by *Viscum album* L. were evaluated.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры ботаники и экологии растений, к.б.н. Безродновой О.В.

ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ СТЕПУ УКРАЇНИ

О.М. Курдюкова, К.О. Жердєва, Є.С. Гриб, К.О. Бондар

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 90011, Україна
e-mail: asfodelina@ro.ru

Науково обґрунтовану систему контролювання бур'янів на сільськогосподарських угіддях неможливо впроваджувати без знання їх видового складу. Одним із найважливіших кількісних показників будь-якої флори є флористичне багатство рівень якого визначається видовим, родовим та родинним різноманіттям, а розподіл видів між систематичними категоріями вищого рангу визначає її структуру. Такий розподіл виявляється в закономірних кількісних відношеннях, які відбивають організацію та диференціацію всієї флори й бур'янової фракції зокрема.

Тільки за останні роки нами та іншими дослідниками виявлено й наводиться багато нових для цієї території видів бур'янів (Тохтарь, 2005; Конопля, 2006). За даними наших польових обстежень та критичного вивчення видового складу бур'янів Степів України іншими дослідниками, було виявлено 735 видів, які віднесено до 330 родів, 68 родин, 42 порядків, 3 класів, 2 відділів, що складало відповідно 14,7 % видів, 33,1 % родів та 36,0 % родин флори України. Таксономічний аналіз кількісного розподілу родів та видів бур'янів показав, що співвідношення їх у відділах та родинах нерівномірне.

Так, судинні спорові бур'яни були представлені лише 3 видами, що належали до відділу Equisetophyta й складали 0,4 % від загальної кількості видів рослин досліджуваної території. Виключна більшість видів – 732 або 99,6 % від загальної кількості відносилася до відділу Magnoliophyta, з яких 656 видів або 89,3 % були представниками класу Magnoliopsida, а 76 видів або 10,3 % від загальної кількості – Liliopsida. Тобто співвідношення однодольних та дводольних видів бур'янів складало 1:8,6, тоді як у флорі України 1:4,3.

Найчисленнішими 10 родинами, які складали 63,2 % від загальної кількості видів бур'янів були: Asteraceae – 113 видів, Brassicaceae – 77, Poaceae – 52, Chenopodiaceae – 45, Lamiaceae – 41, Fabaceae – 30, Caryophyllaceae – 31, Boraginaceae – 27, Apiaceae – 26, Euphorbiaceae – 20.Родинний спектр відбивав найбільш загальні особливості бур'янової флори. Тому при розробці систем контролювання бур'янів у посівах та поза ними родинний спектр їх може мати лише загальне значення до підходів та вибору напрямків, шляхів чи заходів контролювання.Розподіл родів за числом видів, як і у структурі родин мав логарифмічну залежність, бо більше половини родів – 179 або 54, 2 % включали один вид. Це такі роди, як – *Convolvulus, Calystegia, Asclepias, Abutilon, Andrachne, Securigera, Microthlaspi* тощо.

Таким чином, кількісний склад та таксономічна структура бур'янистої фракції флори Степів України свідчить про суттєву відмінність від природної флори ранговим розташуванням провідних родин і родів.

Summary. Science-based system of controlling weeds on agricultural land can not be implemented without the knowledge of their species composition. One of the most important quantitative indicators of any flora floristic richness is the level of which is determined by the species, genus and family diversity. These data long-term field studies on the species composition of weeds.

\ПРЯНО-АРОМАТИЧНІ ТА ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ В УМОВАХ ДП «ЛУГАНСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

С.С. Мартіросян

Національний лісотехнічний університет України, лісогосподарський факультет, 79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки 103.
e-mail: martyrosian-s@mail.ru

На землях Держлісфонду України з економічної точки зору доцільно вести господарську діяльність, пов'язану із бджільництвом, заготівлею дикорослих грибів, ягід, трав, а також – вирощувати пряно-ароматичні та лікарські рослини. Пряно-ароматичні та лікарські рослини широко використовуються у офіційній та неофіційній медицині, застосовуються в сирому та переробленому вигляді. Із них виготовляють препарати для зовнішнього і внутрішнього застосування. Загалом, потреби в лікарській та пряно-ароматичній сировині вітчизняного походження доволі високі. Метою наших досліджень був підбір видів пряно-ароматичних та лікарських рослин, які можна успішно вирощувати в умовах Луганської області для потреб внутрішнього ринку. Актуальність досліджень у можливості розширення спектру діяльності лісомисливського господарства та одержанні додаткових коштів від реалізації отриманої продукції.

Аналіз літературних джерел (Котуков, 1971; Чопик, 1983; Рябчук, 2000, 2006; Коваленко, 2003; Мінарченко, 2005) дозволяє нам рекомендувати для вирощування в ДП «Луганське лісомисливське господарство» таких видів рослин, як чебрець повзучий (*Thymus serpyllum*), чабер садовий (*Satureja hortensis*), м'ята перцева (*Mentha piperita*), гіссоп лікарський (*Hyssopus officinalis*), васильки справжні (*Ocimum basilicum*), шавлія лікарська (*Salvia officinalis*), материнка звичайна (*Origanum vulgare*), майоран садовий (Majorana *hortensis*), лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*), розмарин справжній (*Rosmarinus officinalis*), змієголовник молдавський (*Dracocephalum moldavica*), меліса лікарська (*Melissa officinalis*), котяча м'ята справжня (*Nepeta cataria*), лофант анісовий (*Lophanthus anisatus*), селера пахуча (*Apium graveolens*), аніс звичайний (*Anisum vulgare*), фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare*), кріп пахучий (*Anethum graveolens*), пастернак посівний (*Pastinaca sativa*), петрушка городня (*Petroselinum crispum*), коріандр посівний (*Coriandrum sativum*), кервель звичайний (*Anthriscus cerefolium*), полин гіркий (*Artemisia absithium*), естрагон (*Artemisia dracunculus*), маруна бальзамічна (*Pyrethrum balsamita*), чорноголовник родовиковий (*Poterium sanguisorba*) гуньба сінна (*Trigonella fenum-graecum*), цибуля трубчаста (Alliumfistulosum), рута розлога (*Ruta divaricata*), крес-салат (Lepidu sativum), лепеха звичайна (*Acorus calamus*). У список увійшли понад 30 таксонів (не враховуючи різноманіття родів та сорти). Найбільш повно представлені родини Губоцвіті та Зонтичні (14 та 8 таксонів). Вказані рослини пропонуємо вирощувати на територіях підприємства, що розміщені у різних типах лісорослинних умов. Це відкриті місцезростання, низькоповнотні насадження. Підбір ділянок коригується із віддаленістю та доступністю. Доцільним також є створення виставкового маточника лікарських та пряно-ароматичних рослин (аптекарський город), на якому можна проводити екскурсії.

Отже, перспективною та прибутковою галуззю лісового господарства в умовах ДП «Луганське лісомисливське господарство» можна вважати вирощування цінних лікарських та пряно-ароматичних рослин. Значну частку насінної продукції для вирощування рослин можуть забезпечити інші регіони України, Росії, Грузії, Вірменії тощо.

Summary. In the article the exposed questions are about medical aromatic plants which can be grown in the forests of the Lugansk region.

К ИЗУЧЕНИЮ ЛИШАЙНИКОВ ЗНОБЬ-НОВГОРОДСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА (СУМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.П. Овчинникова

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра ботаники и экологии растений, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: amoreoksana@mail.ru

Территория Знобь-Новгородского лесничества, расположенная в Сумской области, является частью Украинского Полесья. Согласно физико-географическому районированию Украины исследуемая территория лесничества относится к Европо-Сибирской лесостепной области, Западно-Европейской провинции, Полеской подпровинции, Чернигово-Новгород-Северского района. На территории исследования значительные площади занимают сосновые, берёзовые, дубовые ,ольховые леса и леса смешанного типа (Панченко, 2005).

Исследования лишайников проводились в разных фитоценозах (бор, березняк, ольховник и участок леса смешанного типа) на территории Знобь-Новгородского лесничества в течении 2010-2012 годов. Сбор и обработка материала проводилась по общепринятой методике (Кондратюк, 2008). Образцы лишайников хранятся в гербарии ХНУ имени В.Н. Каразина (CWU).

В результате обработки собранного материала для данного региона было выявлено 42 вида лишайников из 20 родов, 11 семейств, 2 порядков. Ведущим по числу видов лишайников является порядок Lecanorales, который объединяет 92,8% общего числа видов. Среди семейств по числу видов преобладали Lecanoraceae (29,4%), Physciaceae (21,6%), Cladoniaceae (19,2%), Parmeliaceae (9,6%); Candellariaceae, Teloschistaceae и Stereocaulaceae (по 4,8%). В спектр ведущих родов вошли Lecanora (Ach.) Th. Fr. (21,6%), Cladonia P. Browne (19,6%), Phaephyscia Moberg. и Physcia (Schrebe) Michx. (по 7,2%), Candelariella Müll. Arg., Lepraria Ach. и Xanthoria (Fr.) Th. Fr. (по 4,8%). На территории исследования наиболее распространены *Cladonia fimbriata* (L.) Fr., *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Ph. tenella* (Scop.) DC., *Evernia prunastri* (L.) Arh., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Lecanora carpinea* (Ach.) Malme., *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) *Elix et Lumbsch*, *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Rieber, значительно реже встречались *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Cladonia cenotea* (Arh.) Schaer., *Hypocenomyce scalaris* (Arh. ex. Lilj) Choisy, *Micarea nitchkeana* (Rabh.) Harn., *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold.

Лишайники на территории лесничества собирались с разных типов субстратов - коры деревьев, древесины, почвы. Эпифиты (38 видов) преобладали в лиственных лесах, где обычными были представители родов Hypogymnia (Nyl.) Nyl, Parmelia Ach., Physcia (Schreb.) Michx., Xanthoria (Fr.) Th. Fr. Среди 11 исследованных пород деревьев наибольшее разнообразие лишайников было отмечено на осине (18), ольхе (17), дубе (16) и берёзе (13). На почве в бору и в молодых сосновых насаждениях преобладали представители родов Cladonia (C. gracilis (L.) Willd., C. cornuta (L.) Schaer.) и Cladina (C. arbuscula (Wallr.) Rabenh.).

Summary. The study revealed a forest of lichen species composition of lichens, which includes 42 species of 20 genera, 11 families, 2 orders of magnitude. Leading in the number of species of lichen is the order Lecanorales, which brings together 92.8% of the total number of species. Systematic structure of lichen flora of the region reflects the main features of Ukrainian Polissya.

Научный руководитель: к.б.н. Громакова Алла Борисовна.

ФИТОЭПИФИТОН КУБЫШКИ ЖЕЛТОЙ (*NUPHAR LUTEA* (L.) SMITH) В Р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

В.А. Сапожникова

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра ботаники и экологии растений. пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: valeria93@ukr.net

Среди водорослей-обрастателей фитоэпифитон является специализированной группой, поскольку на формирование видового состава водорослей этой группы в значительной степени влияет световой режим и подвижность воды (течение, колебания уровня воды). Фитоэпифитон, как и другие экологические группы водорослей, играет важную роль в процессах образования органического вещества, формирования качества воды, самоочищения водоемов, являются биоиндикаторами водной среды (Макаревич, 2005; Жукова, 2007; Шевченко, 2011). Для изучения этой группы водорослей среди высших водных растений особый интерес представляет *Nuphar lutea* в связи с наличием погруженных и плавающих на поверхности листьев, находящихся в различных экологических условиях. Целью данного исследования было изучить особенности распределения водорослей на разных частях *N. lutea* (черешках, погруженных и плавающих на поверхности воды листьев).

Исследования проводились на р. Северский Донец в июне-августе 2012 года в окрестностях биостанции ХНУ имени В.Н. Каразина (с. Гайдары, Змиевской район, Харьковская область). Сбор и обработка альгологического материала проводилась согласно общепринятой методике (Топачевский, Масюк, 1984). Латинские названия и объем таксонов водорослей приведены в соответствии с классификационной системой «Algae of Ukraine» (2006, 2010, 2011). Проективное покрытие фитоэпифитона изучали непосредственно на кубышке, не смывая его с субстрата, на пробных площадках 10 кв. см под стреобинакулярным микроскопом.

Всего было обнаружено 36 видов водорослей, относящихся к 5 отделам, 8 классам, 17 порядкам, 19 семействам и 23 родам. На уровне отделов распределение видового состава было следующим: Bacillariophyta – 21 вид (58,3% общего числа), Chlorophyta – 8 (22,2%), Cyanoprocaryota – 3 (8,3%), Xantophyta и Rhodophyta по 2 (по 5,6%). Наиболее часто на всех исследованных частях растений встречались *Placoneis placentula* (Ehrenb.) Heinzerl., *Eunotia acrus* Ehrenb., *Gomphonema parvulum* Kütz., *Characiopsis minuta* (A. Braun) Lemmera, *Ch. saccata* N. Carter, *Cladophora fracta* (O. Müll. ex Vahl) Kütz., *Stigeoclonium* sp., *Melosira varians* C. Agard, *Ellerbeckia arenaria* (Moore ex Rafilis) R.M. Crafword. Небольшие колонии *Chaetophora elegans* (Roth) C. Agardh и единичные нити *Oedogonium* sp. были обнаружены только на нижней стороне плавающих листьев кубышки. В отличие от видового состава водорослей который был практически одинаковым на всех исследованных частях кубышки, их проективное покрытие имело ряд особенностей. Черешки существенно отличались от листьев - на них было отмечено рначительное уменьшение проективного покрытия диатомовых водорослей до 15-25%, в то время как на листьях оно составляло 50-80%. При этом на черешках возрастало проективное покрытие *Compsopogon chalybeus* Kütz. до 20-25% и *Cladophora fracta* до 25-30%, которые на листьях характеризовались 5-10%.

Summary. The phytoepyphyton of *Nuphar lutea* from the Siverskiy Donec river (Kharkiv region) was analysed. 36 species of algae of 5 divisions, 8 classes, 17 orders, 19 families and 23 genera were observed. On different parts of N. lutea the species composition of algae was the same, while the projective covering degree was different.

Работа выполнена под руководством к.б.н. Громаковой А.Б.

ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЭКТОМИКОРИЗ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Т.А. Сизоненко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН
e-mail: tvor.83@mail.ru

В лесных экосистемах корневые системы деревьев динамичны и подвергаются постоянным возрастным изменениям. Продуктивность экосистемы зависит от многих параметров, в том числе и от физиологической активности микоризных корней древесных растений. Физиологическая активность и продолжительность жизни отдельных микориз зависит от состояния растения в целом и от экологических условий, в которых находится это растение. Возрастные изменения в микоризных корнях можно изучать с помощью прижизненной флуоресценции после окрашивания микориз диацетатом флуоресцеина (Ritter et al., 1986). Окрашивание корней деревьев диацетатом флуоресцеина показывает физиологическое состояние этих органов и состояние растений в целом. Цель данного исследования состояла в том, чтобы выявить флуоресцентную активность различных типов эктомикориз сосны обыкновенной в условиях средней подзоны тайги.

Основной материал был собран в сосняке чернично-сфагновом и хвойно-лиственном насаждении на территории Ляльского лесоэкологического заказника, расположенного в подзоне средней тайги (62°17' с.ш., 50°40' в.д.) (Россия, Республика Коми). Жизненное состояние микориз оценивалось визуально по интенсивности зеленого окрашивания. Ярко-зеленый цвет наблюдали при наибольшей активности отдельных частей микориз, зеленый – при средней, желто-зеленый цвет характеризовал низкую активность и коричневый – стареющие и отмирающие части микориз. При описании типа грибного чехла, его структуры и плотности микориз использовали классификацию И.А. Селиванова (1981).

Микоризы с плектенхиматическими чехлами подтипа А характеризовались высокой жизненной активностью, лишь клеточные стенки коровой паренхимы у отдельных микориз были окрашены в коричневый цвет. У микориз с чехлами F-, и B-типов преобладала низкая активность грибных чехлов, но достаточно высокая проводящего пучка, на основании чего их можно отнести к микоризам со средней жизненной активностью. Микоризы подтипов G и N мы также отнесли к категории со средней активностью, на основании достаточно активного проводящего пучка и светящегося зеленым цветом содержимого гиф грибного чехла. Микоризы O-, Q- и RS-типов характеризовались, несмотря на достаточно активный проводящий пучок, коричневой окраской клеток коровой паренхимы и достаточно неактивными чехлами, поэтому они соответствуют микоризам с низкой жизненной активностью.

В целом, между сообществами не обнаружено существенных различий в жизненном состоянии эктомикориз сосны обыкновенной. Они различались набором грибных чехлов и их соотношением, что вероятно обусловлено различиями в составе микобионтов.

В сезонной динамике наибольшее количество активных эктомикориз было зафиксировано в период их активного видимого роста. Количество микориз с низкой флуоресцентной активностью слабо менялось в течение сезона. В осенний период появились микоризы с черными грибными чехлами, что обусловлено присутствием *Cenococcum geophilum* в этот период.

Summary Fluorescein diacetate staining of ectomycorrizal roots of *Pinus sylvestris* was indicative of the viability of these organs. The aim of research was estimate of fluorescent activity of different types of ectomycorrizal roots.

Работа поддержана грантом РФФИ № 12-04-31117 мол_а.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ВЛАЖНОЙ ДУБРАВЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ БИОСТАНЦИИ ХНУ

А.Г. Слепухова, А.В. Темников, И.В. Стариченко

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы 4, г. Харьков, Украина.
e-mail:annabensik@rambler.ru

Территория НПП «Гомольшанские леса» уникальна. Здесь произрастает более 140 видов редких и исчезающих растений, среди которых 21 вид занесен в Красную книгу Украины (Горелова. и др., 2007). Мониторинг состояния популяций редких растений – одна из приоритетных задач сохранения природного биоразнообразия. Целью исследования было изучение численности популяций редких растений методом количественного учета. Редкие растения на территории НПП распределены не равномерно. Одним из мест их высокой концентрации является влажная дубрава в окрестностях с. Гайдары, где в глубоком овраге, по дну которого протекает ручей, создаются особенные условия с высокой влажностью. Географические координаты района исследования: 49.618 °36г33ггС.Ш. - 36°19г23ггЗ.Д.

Объектом изучения были выбраны следующие редкие и исчезающие виды, произрастающие на исследуемой территории: *Paris quadrifolia L.*, *Actaea spicata L.*, *Campanula trachelium L.*, *Filipendula ulmaria L.*, *Athyrium filix-femina (L.) Roth.*, *Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs*, *Dryopteris filix-mas* (*L.) Schot*., *Equisetum hyemale L.* Растения были разделены на три категории в зависимости от численности популяции. В результате сплошного пересчета редких видов установлена их следующая численность. Среди видов I категории (находящиеся под угрозой исчезновения) наибольшим числом особей представлены: *Athyrium filix-femina* – 77 экземпляров разного возраста, произрастающих преимущественно в нижней части яра, у ручья, небольшими группами или одиночными экземплярами; *Dryopteris carthusiana* - 28 экземпляров, распространены по всей территории исследования небольшими группами или одиночными растениями. Из растений, относящихся к этой группе, наибольшее беспокойство вызывает *Actaea spicata L.,* обнаруженная в единственном экземпляре в средней части яра. Из видов II категории (редкие виды, встречающиеся спорадически с низкой численностью популяции) в районе исследования представлен один – *Paris quadrifolia.* Было зафиксировано более 190 экземпляров, встречающихся в нескольких локалитетах, преимущественно по северному склону ручья. Из группы видов, относящихся к III категории (численность популяции которых в последние годы сокращается) отмечены: *Dryopteris filix-mas* - более 200 экземпляров, произрастающих небольшими группами по обе стороны ручья; *Filipendula ulmaria* - 15 экземпляров, произрастающих одной группой в верхней части ручья. Из видов, относящихся к данной категории, наибольшее беспокойство вызывает состояние популяции *Campanula trachelium,* единственный экземпляр которого был обнаружен на северном склоне ручья. Следует также отметить неравномерность распределения *Equisetum hyemale* по территории исследования. Так, в верхней части ручья имеется довольно крупная популяция этого вида, в то время как на остальной территории этот вид встречается небольшими групками побегов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на исследованной территории большая часть охраняемых в Харьковской области видов (D*ryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, *Paris quadrifolia, Dryopteris filix-mas, Cystopteris fragilis, Equisetum hyemale*) представлена довольно многочисленными популяциями. В тоже время несколько видов (*Actaea spicata* и *Campanula trachelium*) представлены единичными экземплярами, состояние их популяций можно считать критичным. В целом, территория

влажной дубравы у биостанции ХНУ является уникальной и нуждается в особой охране и постоянном мониторинге.

Summary. This study is aimed to investigation of populations of rare species and quantitative account of them in the wet grove of the Nathional Park "Gomol'shanskie lesa".

Работа выполнена во время учебно-полевой практики, как УИРС, под руководством к.б.н. Ю. Г. Гамули.

ЗНАХІДКА *SCOTIELLOPSIS LEVICOSTATA* (CHLOROPHYTA) НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

С.В. Скребовська

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ "Інститут біології", кафедра ботаніки, пр. Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: skribovskaya@ukr.net

Під час дослідження альгофлори наземних біотопів Українського Причорномор'я нами була знайдена та виділена в культуру зелена водорість *Scotiellopsis levicostata* (Hollerbach) Punčochářová et Kalina. Штам *Scotiellopsis levicostata* (ACKU 928-10) був введений в колекцію культур Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Ця культура наразі є єдиним депонованим серед світових колекцій штамом *Scotiellopsis levicostata*, на відміну від інших видів даного роду.

Метою роботи було з'ясувати питання щодо самостійності виду *Scotiellopsis levicostata* та встановити його філогенетичні відношення з іншими зеленими водоростями.

Для досягнення поставленої мети нами були застосовані морфологічні та молекулярно-філогенетичні дослідження. Морфологічний аналіз штаму ACKU 928-10 показав його повну відповідність опису виду, наведеному М. М. Голлербахом у 1936 році як *Scotiellopsis levicostata* Hollerbach, який за таксономічною концепцією М. Пунчохарової та Т. Калини був визначений базіонімом нової номенклатурної комбінації *Scotiellopsis levicostata* (Hollerbach) Punčochářová et Kalina.

Результати молекулярно-філогенетичного аналізу послідовності ядерного гену 18S rDNA *Scotiellopsis levicostata* показали, з одного боку, що штам за секвенованим фрагментом SSU унікальний та не є ідентичним до жодного з ідентифікованих видів, з іншого боку, вказали на положення цього виду в межах клади «Coelastrella», яка включає всі раніше описані види роду *Scotiellopsis*.

Наразі таксономічно обґрунтоване рішення щодо номенклатурного статусу *Scotiellopsis levicostata* та його філогенетичних відносин в межах клади «Coelastrella», залишається до кінця не з'ясованим.

Таксономічний статус, а також проблеми клади «Coelastrella» обговорюються.

Summary. *Scotiellopsis levicostata* (Chlorophyta) was described as separate species based on of morphological and molecular genetic studies. Partial nuclear-encoded small subunit rDNA gene (18S rDNA) sequences were determined for Scotiellopsis levicostata and they show the position of this species in the Coelastrella – clade. The question about status of this species nomenclature and phylogenetic relationships within the clade is under discussion now.

К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОРНЫХ ГРУППИРОВОК ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ГАЙДАРЫ (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В.В. Шулик, М.В. Чебукина, О.А. Чаюк

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: vikoza.vika@mail. ru

Сорная флора Харьковской области представлена большим разнообразием видов, которые заселяют в первую очередь участки, нарушенные в результате хозяйственной деятельности человека – пустыри, обочины дорог, поля, свалки. Целью работы было сравнить флористический состав сорных группировок окрестностей села Гайдары. Были поставлены следующие задачи: провести систематический анализ флоры сорных группировок; определить сходство и различия во флоре придорожных участков и пустырей; проанализировать соотношение жизненных форм; провести экоморфический анализ и сравнить сорные группировки пустырей и придорожных зон.

Для изучения и сравнения было выбрано 6 модельных участков: 3 придорожных и 3 пустыря, площадью по 100 м². В результате проведенных исследований установлено, что флора исследованных участков представлена 76 видами сосудистых растений, относящихся к 69 родам и 29 семействам. Ведущими семействами оказались: Asteraceae 16 видов (21%), Fabaceae 10 (13%), Poaceae 6 (8%), Lamiaceae 6 (5%), Rosaceae 4 (5%), Apiaceae 4 (5%), что в целом характерно для сорных группировок региона. Остальные семейства были представлены небольшим количеством видов. Сравнение спектров семейств участков показало, что во флоре всех придорожных участков преобладает семейство Fabaceae, а на пустырях – Asteraceae.

Анализ флористического сходства пустырей и придорожных участков показал, что 33 вида (27%) (*Tanacetum vulgare, Achillea submellifolium, Senecio jacobaea, Vicia cracca* и др.) являются общими для всех описанных участков; 23 вида (*Leonorus qunqilobatus, Cyclachaena xantiifolia, Matricaria perforate, Trifolium repens, Leonorus quinquelobatus, Bromopsis riparia, Consolida regalis, Urtica dioca* и др.), характерных только для пустырей; 20 видов были встречены только на придорожных участках (*Convulvulus arvensis, Trifolium medium, Falcaria vulgaris* и др.). Анализ жизненных форм показал, что среди малолетников на пустырях преобладают однолетние растения 14 видов (11%), а на придорожных участках – двулетние 11 видов (8%). Экоморфический анализ (по Цыганову, 1983) показал следующее. Большинство видов во флоре всех участков предпочитают довольно богатые и богатые почвы. Гидроморфический анализ показал, что в составе придорожных группировок возрастает роль видов, характерных для местообитаний с лугостепным типом увлажнения, а на пустырях – сухолесостепным типом. Анализ гелиоморф показал, что как на придорожных участках и пустырях преобладают виды открытых и полуоткрытых пространств (68), и в меньшей степени – виды светлых лесов (8). По результатам исследованния можно сделать вывод, что между сорной флорой пустырей и придорожных зон существуют определенные отличия, обусловленные, вероятно, различной длительностью существования группировки и степенью антропогенного влияния.

Summary. The research groups of floral features roadside and vacant lots was taken. Studies have shown that differences in species composition are related to the time of formation and usage of areas.

Работа выполнена во время учебно-полевой практики, как УИРС, под руководством к.б.н. Ю.Г. Гамули и К.А. Звягинцевой.

ДЕФИЦИТ ЖЕЛЕЗА КАК ФАКТОР ИНДУКЦИИ НАКОПЛЕНИЯ КАРОТИНОИДОВ ПРЕСНОВОДНОЙ ВОДОРОСЛЬЮ *HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS* FLOTOW

Л.В. Шулика

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина, 61022.
e-mail: korshunochka@yandex.ua.

Зелёная одноклеточная водоросль *Haematococcus pluvialis* Flotow – один из объектов современной ботаники и биотехнологии. Промышленная ценность *H. pluvialis* объясняется способностью накапливать каротиноиды, в частности, астаксантин (вещество с высокой антиоксидантной активностью, применяемое как краситель и пищевая добавка) в количествах, достаточных для рентабельного использования в коммерческих целях. Изучение механизмов индукции накопления каротиноидов у данного вида необходимо и для поиска оптимальных условий культивирования с целью производства астаксантина, и для понимания причин накопления вторичных каротиноидов у водорослей.

Целью данной работы было исследование накопления каротиноидов в культуре *H. pluvialis* при дефиците железа в питательной среде.

Благоприятные условия для накопления биомассы *H. pluvialis* не являются оптимальными для синтеза астаксантина. Известно, что у этого вида накопление вторичных каротиноидов происходит под воздействием стрессовых факторов, таких как интенсивная инсоляция (Wang et al, 2003), азотное и фосфатное голодание (Boussiba, 1999). Индукция синтеза астаксантина также возможна путём добавления в среду ацетата при слабом освещении (Kobayashi, 1993). В литературе упоминается, что синтез астаксантина индуцируется при сочетанном воздействии ацетата и двухвалентного железа, а также при одновременном воздействии всех вышеперечисленных факторов; в то же время добавление Fe^{2+} вызывает уменьшение массового содержания астаксантина в клетке (Choi et al, 2002).

Для исследования накопления каротиноидов в культуре *H. pluvialis* при дефиците биогенов в питательной среде водоросли культивировали на модифицированной среде Болда при различных концентрациях источников азота $NaNO_3$ (0мг/мл; 20мг/мл; 40мг/мл; 80мг/мл) и железа $FeSO_4$ (0мг/мл; 5мг/мл). Схема эксперимента включала 8 вариантов в 3 повторностях (начальная $C_{кл}$=20тыс/мл). Каждые 3,5 дня подсчитывали концентрацию клеток в среде с помощью камеры Горяева, измеряли содержание биогенов – азота ($NaNO_3$), железа ($FeSO_4$) и фосфора (KH_2PO_4) в культуральной жидкости и восполняли его до исходного. На 43 день культивирования проводился спектрофотометрический анализ содержания каротиноидов в культуре, по результатам которого была подсчитана объемная (в мг/л культуры) и клеточная (в пг/клетку) концентрация каротиноидов.

Полученные в опыте данные показали, что культура водорослей интенсивно поглощает железо из среды на протяжении всех фаз роста. Наличие источника железа в питательной среде стимулирует накопление биомассы *H. pluvialis*, а отсутствие – ингибирует. Клеточное содержание каротиноидов выше в вариантах с дефицитом железа (max $C_{кар}$=80,64 пг/кл при C_{NaNO3}=40мг/мл), а объёмное – с наличием источника железа (max $C_{кар}$=3,14 мг/л при C_{NaNO3}=40мг/мл), что объясняется большей концентрацией клеток в последних. Следовательно, дефицит железа в питательной среде индуцирует синтез вторичных каротиноидов в клетках *H. pluvialis*. Отмечено также различие в накоплении биомассы и концентрации каротиноидов для разного содержания источника азота в питательной среде.

Summary. *H. pluvialis* was cultivated under such stress conditions as deficiency of nitrogen and ferrous sources. Absence of ferrous source stimulates synthesis of secondary carotenoids in algal cells. Presence of ferrous source affects increasing of biomass of H *H. pluvialis*.

Научный руководитель: Комаристая В. П., к. б. н., доцент кафедры ботаники ХНУ им. В.Н. Каразина.

ЗООЛОГІЯ

ЗООЛОГИЯ

ZOOLOGY

СУТОЧНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МИГРАЦИИ ЗООПЛАНКТОНА В Р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»

М.С. Альховская, Ю.М. Баран, Е.О. Бешевец, А.Г. Птушко, С.А. Сидоровский

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра зоологии и экологии животных, пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина.
e-mail: vita11@mail.ru, sidorovskyserge@mail.ru

Суточная вертикальная миграция зоопланктона – это перемещение зоопланктона в вертикальных слоях воды в зависимости от времени суток. В результате этих перемещений наблюдаемая приуроченность тех или других организмов к определенным слоям воды может нарушаться, а их вертикальное распределение подвергается значительным изменениям. Несмотря на то, что феномен суточной вертикальной миграции зоопланктона, вызванной различными факторами, известен и изучается давно, он до сих пор не имеет полного объяснения и требует дальнейшего изучения.

Для изучения вертикальной миграции была выбрана река Северский Донец, (49°37´06,46 36°19´38,37) на территории НПП «Гомольшанские леса» во время учебно-полевой практики по зоологии беспозвоночных в июне 2012 года. Для изучения вертикального перемещения зоопланктона, были взяты пробы из трёх водных слоев: поверхностного, придонного и срединного. Сборы осуществлялись три раза в сутки: в 9:00, 15:00 и 21:00, а также до и после дождя в 9:00, 15:00 и 21:00. Пробы фиксировались с помощь 4% раствора формалина, разбирались под микроскопом LCD Digital Microscope 44340, после чего определялся видовой состав и подсчитывалось количество особей в каждой группе. В ходе исследования суточных вертикальных миграций зоопланктона всего было обработано 18 проб в которых были обнаружен следующие представители зоопланктона: Nematoda sp, Rotifera (*Brachionus diversicornis* (Dadag, 1883), Cladocera (*Simocephalus vetunus* (Muller,1776), *Chydorus ovalis* (Kurz,1875), *Daphnia magna* (Straus, 1820), Copepoda (*Cyclops vicinus* Uljanin, 1875). Также были обнаружены Chyronamida sp и Ostracoda sp., которые не являются планктонными организмами, но могут случайно попадать в пробы.

В ходе исследования нами были обнаружены следующие миграции зоопланктона в реке Северский Донец. Представители типа Rotifera в 9:00 до полдня не наблюдались , после максимальное число зарегистрировано на дне, утром – на поверхности; после дождя наблюдались на дне, днем максимальное число находилось в толще и на дне, как до так и после дождя.

Представители Cladocera – ночью максимальное количество как до дождя, так и после находится в толще воды, утром максимальное число до дождя находилось на поверхности, а после - на дне. Днем максимальное число до дождя находилось в толще и на дне, после - на поверхности. Представители Copepoda **-** ночью максимальное число в толще, утром на поверхности, днем максимальное число наблюдается на дне. Nematoda – ночью наибольшее число нематод наблюдается в поверхности слоях, утром и днем максимальное число на поверхности. Chyronomida до дождя максимальное количество утром в толще, после дождя на дне, утром до дождя максимальное количество наблюдалось на поверхности, после дождя не регистрировались, днем до дождя максимальное наблюдалось на дне, а после –на поверхности и в толще. Ostracoda наблюдались максимальное в пробах планктона только после дождя, ночью на дне, утром и днем в толще**.**

Summary. Daily vertical migration of zooplankton in the district. Seversky Donets M.S.Alhovskaya., M.Y.Baran, E.O.Beshevets, A.G.Ptushko, S.A.Sidorovsky. To study the vertical movement of plankton samples were collected from the water layers with zooplankton from the surface layer and at the bottom in the district Seversky Donets.

Благодарности: Авторы благодарят за научное руководство учебно-исследовательской работы студентов (УИРС): М.Ю. Колесниковой, М.В. Коваленко.

ЕНТОМОШКІДНИКИ АЗІЙСЬКИХ КУЩОВИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ РОДИНИ *ROSACEAE* JUSS. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А.І. Бабицький

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, вул. Тімірязєвська, 1, Київ, 01014
e-mail: andriybabytskiy@gmail.com

Стійкість проти пошкоджень шкідниками – важливий показник при інтродукції кущових рослин, адже потрапивши в нові умови, вони можуть стати кормовою базою для місцевої ентомофауни. Тому фітосанітарний аналіз колекційних насаджень інтродуцентів є одним із найважливіших заходів, здійснення яких необхідне для комплексного аналізу успішності інтродукції дослідних рослин.

Об'єктом нашого дослідження була успішність інтродукції кущових рослин Східної та Центральної Азії з родини *Rosaceae* Juss., які є ще малопоширеними в культурі в умовах Правобережного Лісостепу України, а саме представників родів *Exochorda* Lindl., *Kerria* DC., *Photinia* Lindl., *Prinsepia* Royle, *Rhodotypus* Sieb. et Zucc. та *Stephanandra* Sieb. et Zucc. В рамках цього дослідження проводився фітосанітарний огляд колекційних насаджень рослин з вище перелічених родів у дендрарії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Виявлено, що серед дослідної групи рослин найсильніше листогризучими шкідниками пошкоджуються керії – до 25 % ушкодження листкових пластинок. На *Kerria japonica* (L.) DC. помічені такі шкідники як п'ядун зимовий (*Operophtera brumata* L.), довгоносик чорний (*Psalidium maxillosum* F.), цикадка розанна (*Typhlocyba rosae* L.), білокрилка теплична (*Trialeurodes vapporarium* Westw.) (а саме її пупарії), щитівка каліфорнійська (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.); на *K. j. 'Plena'.* – листоїд яблуневий (*Lupersus xanthopoda* Schrnk.). Листогризучими шкідниками також пошкоджуються *Photinia villosa* DC. та її форма *Ph. v. 'Laevis'*, на цих рослинах були відмічені *O. brumata*, *P. maxillosum*, *Q. perniciosus* та *T. rosae*. Найбільше листки фотіній пошкоджуються личинками пильщиків (родина справжні пильщики *Tenthredinidae*), а саме пильщика вишневого блідоногого (*Priophorus pallipes* Lep.), які скелетують навіть листки проростків. Пошкодження листкових пластинок цих рослин шкідниками становило 15 – 25 %.

На екзохордах помічені пошкодження гусінню *O. brumata* (*Exochorda korolkovii* Lav.), трипсом розанним (*Thrips fuscipennis* Haliche) та личинками короїда яблуневого (*Scolytus mali* Bechst.) (*E. racemosa* (Lindl.) Rehd. і *E. tianschanica* Gontsch.) та шкідниками з надродини червеці (*Coccoidea*) (*E. tianschanica*). Найстійкішими серед екзохорд виявилися *E. giraldii* Hesse та *E.* × *macrantha* (Lemoine) Schneid. – на них відмічено лише спорадичну появу окремих шкідників, проте чітко виражених пошкоджень не спостерігалось.

На інших малопоширених розових виявлено попелиць (підряд *Aphidinea*) (на представниках родів *Stephanandra* і *Rhodotypus*) та листовійок (родина *Tortricidae*) (на *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Kom.). Окрім цих шкідників, *Rhodotypus kerrioides* Sieb. et Zucc. також пошкоджується *O. brumata*, а на *Prinsepia sinensis* Oliv. ex Bean відмічались появи *P. maxillosum* та значних ушкоджень ці комахи досліджуваним рослинам не завдавали.

Отже, в результаті фітосанітарного огляду насаджень азійських кущових інтродуцентів встановлено, що усі види частково пошкоджуються шкідниками. Найтиповішими з них є п'ядун зимовий (*O. brumata*), щитівка каліфорнійська (*Q. perniciosus*) та довгоносик чорний (*P. maxillosum*), проте масового ушкодження досліджуваних рослин шкідниками не спостерігалося.

Summary. We investigated the range of pest resistance of seldom occurred shrubs introducents of *Rosaceae* Juss. family under the conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The list of typical pest insects of investigated plants are given.

ЗИМУЮЩИЕ ПТИЦЫ ВЕРХОВЬЯ ДОФИНОВСКОГО ЛИМАНА (ОДЕССКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)

Е.А. Боровецкий, В.В. Онопко, А.И. Корзюков

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, биологический факультет, кафедра зоологии, Шампанский переулок, 2, г. Одесса, Украина, 65058.
e-mail: geniy.jkeee@mail.ru

Международные зимние учеты птиц являются неотъемлемой частью контроля за состоянием среды обитания в рамках международных программ. Это позволяет следить за численностью и состоянием наиболее уязвимых видов птиц.

Птицы водно-болотного комплекса и их местообитания испытывают сложное воздействие различных факторов, как биотических и абиотических природных, так и антропогенных.

Из естественных абиотических факторов для птиц наиболее неблагоприятны экстремальные погодные условия, главным образом в период перелетов и зимовки, например, сплошные ледоставы, суровые зимы, снежный покров, которые приводят к массовой откочевке птиц, гибели от бескормицы, делают птиц ослабленными и легкой добычей пернатых и наземных хищников.

Одним из главных антропогенных факторов является охота. Бесконтрольный отстрел многих видов птиц водно-болотного комплекса привел к резкому сокращению численности некоторых видов. В общем, антропогенное влияние на водно-болотных птиц и их местообитания, часто приводит к трудно поправимым последствиям, и от этого ситуация усугубляется. Поэтому общая стратегия охраны водоемов и заболоченных территорий, вся совокупность мероприятий по сохранению местообитаний водоплавающих и болотных птиц, должны быть направлены на предотвращение их критического количественного и качественного состояния, при которых их деградация становится необратимой.

Дофиновский лиман расположен в 8 км к востоку отг. Одессы. Длина лимана составляет около 8 км, ширина – 1 км. Лиман считается самым мелким лиманом северо-западного Причерноморья: максимальная глубина – 1,2 м, средняя – менее 0,5 м. От моря водоем отделен узкой песчаной пересыпью.

За весь период исследований 2011 – 2012 гг. зарегистрировано 49 видов, которые входят в состав 20 семейств, относящихся к 8 отрядам. В Красную книгу Украины занесены 3 вида: полевой лунь, курганник, орлан белохвост.

В ноябре учеты проводились только в первой декаде. Нами было зафиксировано 19 видов (39% от общего числа видов, отмеченных тут на зимовке).

В декабре также птицы учитывались в первой декаде. Было отмечено 26 видов (53%).

В январе всего зафиксировано зимовку 22 видов (45 %), из них в первой декаде – 16 видов (33%), во второй декаде – 19 видов (39%).

В феврале в связи с резким похолоданием обнаружено всего 13 видов (31 %) в первой декаде.

В марте всего зафиксировано 24 вида (49 %), в первой декаде –13 видов (26%), а во второй – 24 вида (49%).

Результаты учетов показали, что Дофиновский лиман играет важную роль в зимовке разных видов птиц от водно-болотных до воробьинообразных.

Summary. The materials of international winter counts in upper of Dofinovsky Liman (Odessa region, Ukraine) are presented. Wintering of 49 species was marked in this wetland during winter 2011-2012.

СТРУКТУРНО-БІОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ НАЗЕМНИХ ХРЕБЕТНИХ

Є.О. Брошко

Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, відділ еволюційної морфології хребетних, вул. Богдана Хмельницького, 15, м. Київ, 01601, Україна
e-mail: edge88ua@mail.ru

Відомо, що форма та функція кісток кінцівок тісно взаємопов'язані: мають характерні структурно-біомеханічні особливості залежно від маси тіла, способу життя та екології тварини.

Досліджено структурні основи біомеханічних властивостей стегнової кістки 31 виду хребетних: 2 – безхвостих земноводних, 4 – ящірок, 1 – птахів, та 24 видів із 9 рядів ссавців. Проаналізовано дані по масі, довжині, фронтальному та сагітальному діаметрам середини діафізу, а також площі компакти, моменти та радіуси інерції поперечного перерізу стегнової кістки.

Форма перерізу діафізу визначається розподілом компактної речовини у зв'язку із функцією кістки та характером навантажень на неї під час локомоції, а також орієнтацією кінцівки відносно площин тіла. Показником такого зв'язку виступає індекс співвідношення діаметрів діафізу вкупі з індексом співвідношення екстремальних моментів інерції. Розрізняється округла форма діафізу внаслідок рівномірного розподілу навантажень із превалюванням кручення (у більшості), еліптична у зв'язку із переважанням моментів згину в одній із площин (сірий варан), та «неправильна» форма, пов'язана із концентрацією додаткової компактної речовини для підвищення конструктивної міцності (єхидна, їжак, бобер, бурий ведмідь).

Аналіз алометричних залежностей показує, що найбільш сильну кореляцію із масою тіла мають площа компакти та моменти інерції, у той час як маса, довжина та діаметри меншою мірою корелюють із масою тіла тварини. Помітна особливо висока варіативність довжини, а також маси кістки, порівняно з усіма іншими параметрами. Незначний нахил показників лінії регресії мають графіки довжини та діаметрів (крім маси кістки) та радіусів інерції. Значну позитивну алометричну залежність мають площа компакти та моменти інерції. Показники тварин, близьких систематично, розташовуються на графіках, як правило, поруч,хоча точки показників представників різних родин одного ряду часто мають значні відстані. Деякі види не вписуються у загальні тенденції за багатьма параметрами за рахунок особливої спеціалізації: зокрема, трав'яна жаба (пропульсивна локомоція), хамелеони (деревний спосіб життя), домашній кіт (спеціалізований хижак), людина (біпедалізм).

У видів із підвищеною опорно-пропульсивною роллю в локомоції тазової кінцівки (жаби, кенгуру, людина) морфометричні та механічні параметри відносно більші у зв'язку з підвищенням навантажень на кістки. Деякі крупні види (ведмеді, канна, та пристосований до риття борсук) також мають підвищені величини цих параметрів. У хамелеон і внаслідок пристосування до деревного способу життя всі основні параметри на одиницю маси тіла знижені. Зменшення величин морфометричних та механічних параметрів мають і ссавці з певними особливостями способу життя та локомоції (швидкий біг, переміщення по деревам та скелям, плавання). Водночас, копитні, хоча й є спеціалізованими до швидкого бігу тваринами, відхилень від загальних тенденцій не демонструють.

Summary. We investigated the morphometric and mechanical parameters of the femur ofter restrial vertebrates and scaling relationship between them and theanimal weight. Shape of the diaphysis cross section dependson the type of stresses on the bone. Parameters of species with specific adaptations are more or lesssig nificant deviating from the general trend in the graphs. It has been shown the direct connection of bone shape and mechanical properties with locomotion character and ecology of animal.

ВОВК (CANIS LUPUS) В УМОВАХ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.І. Вацко

Національний лісотехнічний університет України, лісогосподарський факультет, 79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки 103.
e-mail: vatsko69@mail.ru

Вовк – це хижий ссавець з роду пес (*Canis*), родини псових (*Canidae*). Їжу добуває самостійно активним пошуком та переслідуванням жертв. Доросла тварина зазвичай має довжину тіла 105-160 см, хвоста — 35-50 см. Висота в плечах 80-85 см, середня маса тіла 32-50 кг. Забарвлення хутра влітку рудувате взимку бурувато-сірого кольору. Живуть максимум до 15-20 років, але вже у віці 10-12 років в них виявляються ознаки старіння. Вовки пробігають за одну ніч від 40 до 70 кілометрів (Делеган та ін.,2005).

Метою наших досліджень був аналіз проблеми вивчення сучасного стану популяцій вовка в умовах Львівської області. Встановлено, що в Україні популяції вовка вивчені не достатньо, хоча трапляється він на всій території за виключенням Кримського півострову, але більш-менш звичайним є тільки в лісовій зоні та в Карпатах. В мисливських угіддях Львівської області чисельність виду протягом 1999-2005 років коливалася в межах від 90 до 156 особин. Відомо, що у період з 1946 по 1975 роки на Львівщині було добуто 702 особини. По Україні щороку показник добутих вовків змінюється. Наприклад, у 1999 році було добуто 988 особин, у 2003 році – 1311 особин, у 2007 році – 1674 особини. Загальна чисельність вовків у останнє десятиліття – близько 2500 особин. Найбільша чисельність виду на Львівщині зареєстрована в мисливських угіддях ФСТ «Динамо-Прикордонник». Одна із причин високої чисельності – міграційна активність вовків в районі українсько-польського кордону. Станом на 1999 рік на Львівщині налічувалось 146 вовків (добуто 40), у 2000 році – 124 (добуто 32), у 2001 році – 155 (добуто 60), у 2002 році – 117 (добуто 60), у 2003 році – 90 (добуто 56), у 2004 році – 102 (добуто 56), у 2005 році – 110 (добуто 63), у 2006 році – 112 (добуто 52), у 2007 році – 122 (добуто 37). Цього року полювання на вовка проводять з 1 жовтня до 28 лютого 2013 року включно. Норми добування – не лімітується.(Лущак, 2006, матеріали статистичної звітності Львівського ОУЛГ, www.biomon.org).

Загальна площа мисливських угідь області – 1 млн.771тис га, що складає 81% території Львівщини і 4% угідь України. Загальна лісистість – 32 %. Наведені цифри свідчать про хороші умови для існування вовків на Львівщині. Значна частка лісів області припадає на Карпатський регіон. Саме в Карпатах специфіка лісу і особливий рельєф дають можливість вовкам успішно розмножуватися та уникати мисливців. На сьогодні серед більш як 60 користувачів мисливських угідь у Львівській області (організації УТМР, ЛОТМІР «Лісівник», ТВМР ЗРУ, ЛОО ФСТ «Динамо» та інші) особливо значних збитків від вовків ніхто не зазнає. Очевидно, допустиме співвідношення один вовк на 300 голів диких копитних у мисливських угіддях не порушується.

На нашу думку, наведені у літературних джерелах дані, що стосуються популяції вовка на Львівщині та Україні, в цілому, є не достатньо точними. Обліки тварин у мисливських угіддях подекуди проводяться із порушеннями методик. Найбільш достовірними, мабуть, є дані, що отримують науковці в межах заповідних об'єктів. На Львівщині це Національні природні парки Яворівський та Сколівські Бескиди, а також Природний заповідник Розточчя. На території НПП Сколівські Бескиди налічують до 10-14 вовків (Коханець, Хоєцький, 2004), НПП Яворівський та ПЗ Розточчя – реєструють лише поодиноких особин.

Отже, вовк в умовах мисливських угідь Львівщини та на інших територіях потребує більш ретельного вивчення. Загрози для життя та здоров'я людини не становить. Доцільними на наш погляд є наступні кроки, що стосуються вивчення стану популяції вовка на

Львівщині: проведення ретельних моніторингових досліджень в мисливських угіддях та заповідних об'єктах; встановлення основних осередків, де можливе успішне розмноження тварин; шляхом мічення та іншими методами – вивчення міграційних особливостей вовків.

Summary. In this publication disclosed the situation wolf population in the Lviv region,and also proposed several measures to further study this animal.

ИЗУЧЕНИЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ РЕЧНОГО ОКУНЯ

К.П. Виноградова, Е. Н. Белоусова, Ю.В. Сакун

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных. пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: julija.sakun@gmail.com

В данной работе мы оценили флуктуирующую асимметрию речных окуней (*Perca fluviatilis* L., 1758) из р. Северский Донец. Флуктуирующая асимметрия (ФА) представляет собой незначительные ненаправленные отклонения от строгой билатеральной симметрии. ФА – следствие неустойчивости онтоненеза.

Мы изучили выборку из 257 речных окуней, отловленных бреднем 12, 13 и 23 июня 2012 года на трех песчаных отмелях реки Северский Донец в окрестностях биостанции ХНУ (с. Гайдары, Змиевской р-н Харьковской области). У каждой особи определяли длину тела L (в мм.), количество чешуй (S) вдоль боковой линии справа и слева, число лучей в грудных (P) и брюшных (V) плавниках с правой и левой сторон. Подсчет чешуй и лучей проводили под бинокулярным микроскопом. Рыб разделили на три размерных класса; из каждого класса взяли репрезентативную выборку, в которой определили возраст путем подсчета зимовочных зон на чешуях. Установили, что размерные классы соответствуют возрастным. Данные обрабатывали в программе Statistica.

Размерный класс I (возраст 0+) состоял из 196 особей со средней длиной 39,5, min-max - 30 – 57 мм. II (1+): 51 особь, средняя – 89,6 (74 – 116). III (2+): 10 особей, средняя – 137,2 (123 – 160).

По всем трем изученным признакам (S, P и V) мы зарегистрировали изменчивость, соответствующую по характеру распределения ФА (больше всего симметричных особей, отсутствует направленная асимметрия, чем сильнее отклонения от симметрии, тем реже они встречаются). Проявления ФА по всем этим признакам положительно коррелированы по Спирману (0,30) друг с другом ($p<0.05$). Сказанное дает основание использовать симметричность/асимметричность по изученным признакам как меру устойчивости/неустойчивости развития.

Особи возраста 0+ и 1+ были разделены по их размерам на мелких (медленнорастущих) и быстрых (быстрорастущих). Быстрорастущие значимо ($p=0,02$) симметричнее медленнорастущих. В целом окуни возраста 1+ имеют незначимую тенденцию ($p=0,11$) быть симметричнее, чем окуни возраста 0+. Вероятно, оба эти обстоятельства объясняются тем, что относительно более асимметричные особи с большей вероятностью устраняются естественным отбором. Иначе говоря, отбор поддерживает особей, развитие которых оказалось более устойчивым.

Данное исследование выполнено как учебно-исследовательская работа студентов II курса на учебной практике по зоологии позвоночных. Авторы благодарят доцента Д. А. Шабанова за руководство данной работой, Г.Л. Гончарова за методические указания в работе и А.Н. Хоменко за помощь в сборе материала.

Summary: In our investigation, we described the fluctuating asymmetry of *Perca fluviatilis.* We found, that the fluctuating asymmetry can be used as a measure of stability or instability of development.We analyzed the *Perca fluviatilis* by the number of rays in the pectoral and pelvic fins, and the number of scales along the lateral line. Having been reported manifestations of selection against asymmetric individuals.

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ЖУКОВ-СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ЗАПОВЕДНИКА ПРОВАЛЬСКАЯ СТЕПЬ

С.В. Глотов

Луганский природный заповедник НАН Украины, ул. Рубежная, 95, пгт Станица Луганская, Луганская обл., 93600 Украина
e-mail: sglotov@i.ua

Жуки-стафилиниды (Staphylinidae Latr., 1802) – широко распространенное семейство жуков, представители которого принимают активное участие в жизнедеятельности биогеоценозов. Активно заселяя лесную подстилку, гниющие растительные и животные остатки, древесину, встречаются под корой деревьев и в гнёздах общественных насекомых, в норах млекопитающих и в гнёздах птиц (Тихомирова, 1973).

Несмотря на высокое разнообразие и широкое распространение, стафилиниды остаются одним из самых слабоизученных семейств жесткокрылых в Украине. До настоящего времени вопросам изучения видового разнообразия стафилинид заповедника Провальская степь не было уделено должного внимания. Первые сведения о находках стафилинид на территории заповедника содержатся в роботе А. А. Петренко и соавторов, где содержатся сведения о находках 25 видов стафилинид (Петренко и др., 2003). В последующие годы этот список был существенно дополнен результатами наших исследований (Глотов 2007, 2010, 2011а, 20116; Glotovetal., 2011).

Заповедник «Провальская степь» (Луганская область, Свердловский район) является филиалом Луганского природного заповедника. Расположен в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей Украины. Общая площадь заповедника 587,5 га. Территория заповедника охватывает целинные степные участки и небольшие участки байрачного леса, приуроченные к ложбинам, балкам и берегам малых рек. Прилегающая к заповеднику территория в основном представлена пахотными землями или пастбищами.

В результате обработки всех доступных материалов и обобщения всех имеющихся литературных сведений на территории заповедника Провальская степь отмечено103 вида стафилинид, относящихся к 8 подсемействам (Aleocharinae – 25 видов, Oxyporinae – 1 вид, Oxytelinae – 9 видов, Paederinae– 20 видов,Scaphidiinae – 1 вид, Staphylininae – 38 видов, Steninae – 1 вид, Tachyporinae – 8 видов). Среди выявленных нами видов 78 приводятся впервые для фауны заповедника. Ниже приводится список всех известных видов стафилинид заповедника Провальская степь.

Подсемейство Aleocharinae Fleming, 1821: *Acrotona fungi* (Gravenhorst, 1806); *A. muscorum* (Brisout de Barneville, 1860); *Aleochara bipustulata* (Linnaeus, 1760); *A. curtula* (Goeze, 1777); *A. erythroptera (*Gravenhorst, 1806); *A. inconspicua (*Aube, 1850); *A intricata (*Mannerheim, 1830); *A. milleri (*Kraatz, 1862); *A. moesta* Gravenhorst, 1802; *A. tristis (*Gravenhorst, 1806), *Aloconota gregaria* (Erichson, 1839); *Amischa analis* (Gravenhorst, 1802); *Atheta amicula* (Stephens, 1832); *A. crassicornis* (Fabricius, 1792); *A. elongatula* (Gravenhorst, 1802); *A. liturata* (Stephens, 1832); *A. longicornis* (Gravenhorst, 1802); *A. nigritula* (Gravenhorst, 1802); *A .oblita* (Erichson, 1839); *A. sodalist* (Erichson, 1837); *A subtilis*

(Scriba,1866); *Brundinia marina* (Mulsant et Rey,1853); *Dacrila fallax* (Kraatz, 1856); *Dinaraea angustula* (Gyllenhal, 1810); *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787); *Falagria sulcatula* (Gravenhorst, 1806); *Falagrioma thoracica* (Stephens, 1832); *Gnypeta carbonaria* (Mannerheim,1830); *Gyrophaena affinis* Mannerheim, 1830; *G. manca* Erichson, 1839; *Myllaena intermedia* Erichson, 1837; *Nehemitropia lividipennis* (Mannerheim, 1830); *Oxypoda abdominalis* (Mannerheim, 1830); *O. acuminate* (Stephens, 1832); *O. opaca* (Gravenhorst, 1802); *O. togata* Erichson, 1837; *Pella humeralis* (Gravenhorst, 1802); *Tachyusa nitidula* Mulsant&Rey, 1875.

Подсемейство Oxyporinae Fleming, 1821: *Oxyporus rufus* (Linnaeus, 1758).

Подсемейство Oxytelinae Fleming, 1821: *Anotylus rugosus* (Fabricius, 1775); *Aploderus caelatus* (Gravenhorst, 1802); *Bledius gallicus* (Gravenhorst, 1806); *B. spectabilis* Lohse, 1978; *Bledius tricornis* (Herbst, 1784); *Manda mandibularis* (Gyllenhal, 1827); *Oxytelus piceus* (Linnaeus, 1767); *O. sculptus* Gravenhorst,1806; *Platystethus cornutus* (Gravenhorst, 1802).

Подсемейство Paederinae Fleming, 1821:*Achenium depressum* (Gravenhorst, 1802); *A. humile* (Nicolai, 1822); *Astenus bimaculates* (Erichson, 1839);*A. lyonessius* (Joy, 1908); *Lathrobium elongatum* (Linnaeus, 1767); *L. flavipes* Hochhuth, 1851; *L. geminum* Kraatz, 1857; *Leptobium gracile* (Gravenhorst, 1802); *Lithocharis ochracea* (Gravenhorst, 1802); *Ochthephilum collare* Reitter, 1884; *O. fracticorne* (Paykull, 1800); *Paederus fuscipes* Curtis, 1826; *Paederus riparius* (Linnaeus, 1758); *Pseudomedon obsoletus* (Nordmann, 1837); *Rugilus rufipes* (Germar, 1836); *Scopaeus debilis* Hochhuth, 1851; *S. laevigatus* (Gyllenhal, 1827); *Tetartopeus quadrates* (Paykull, 1789); *T.rufonitidus* (Reitter, 1909); *T. terminatum* (Gravenhorst, 1802).

Подсемейство Scaphidiinae Latreille, 1807: *Scaphisoma boleti* (Panzer, 1793).

Подсемейство Staphylininae Latreille, 1802: *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758); *Emus hirtus* (Linnaeus, 1758); *Erichsonius cinerascens* (Gravenhorst, 1802);*Gabrius osseticus* (Kolenati, 1846); *G. suffragani* Joy, 1913; *Heterothops dissimilis* (Gravenhorst, 1802); *Leptacinus sulcifrons* (Stephens, 1833); *Neobisnius procerulus* (Gravenhorst, 1806); *Ocypus ophthalmicus* (Scopoli, 1763); *O. brunnipes* (Fabricius, 1781); *O. picipennis* (Fabricius, 1793); *O. nitens* (Schrank, 1781); *Ontholestes murinus* (Linnaeus, 1758); *Othius punctulatus* (Goeze,1777); *Philonthus cognatus* Stephens, 1832; *P. concinnus* (Gravenhorst, 1802); *P. corruscus* (Gravenhorst, 1802); *P. decorus* (Gravenhorst, 1802); *P. dimidiatipennis* Erichson,1840; *P. discoideus* (Gravenhorst, 1802); *P. laminatus*(Creutzer, 1799); *P. lepidus* (Gravenhorst, 1802); *P. micans* (Gravenhorst, 1802); *P. micantoides* Benick&Lohse, 1956; *P. parvicornis* (Gravenhorst, 1802); *P. punctus* (Gravenhorst, 1802); *P. quisquiliarius* (Gyllenhal,1810); *P. rectangulus* Sharp, 1874; *P. spinipes* Sharp, 1874; *P. umbratilis* (Gravenhorst,1802); *Platydracus stercorarius* (Olivier, 1794); *Quedius limbatus* (Heer, 1839); *Q. cinctus* (Paykull, 1790); *Staphylinus caesareus* Cederhjelm, 1798; *S. erythropterus* Linnaeus,1758; *Tasgius globulifer* Foucroz, 1785; *Xantholinus longiventris* Heer, 1839; *X. tricolor* (Fabricius, 1787).

Подсемейство Steninae Mac Leay, 1825: *Stenushumilis*Erichson, 1839.

Подсемейство Tachyporinae Mac Leay, 1825: *Lordithon lunulatus* (Linnaeus, 1760); *L. trinotatus* (Erichson, 1839); *Sepedophilus immaculatus* (Stephens, 1832); *S. marshami* (Stephens,1832); *Tachinus corticinus* Gravenhorst, 1802; *T. signatus* Gravenhorst, 1802; *Tachyporus hypnorum* (Fabricius, 1775);*T. pusillus* Gravenhorst, 1806.

Важными также являются сведения о находках на территории заповедника Провальская степь 1 вида (*Emushirtus*), внесённого в Красную книгу Украины и нуждающегося в особой охране (Петренко, 1994; Петренко, 2009).

Результаты изучения фауны стафилинид заповедника Провальская степь показывают высокую степень видового разнообразия данной группы на заповедных территориях Луганской области.

Summary. The article presents information on the fauna of rove beetles, the Staphylinidae family, Provalskasteppe naturereserve. An overview of 103 species (Aleocharinae – 25 species, Oxyporinae – 1 species, Oxytelinae – 9 species, Paederinae– 20 видов, Scaphidiinae – 1 species, Staphylininae – 38 species, Steninae – 1 species, Tachyporinae – 8 species) belonging to 8 subfamily. Among the species identified, 78 species are presented for the first time for the fauna of the Provalska steppe naturereserve.

АНОМАЛИИ ФОЛИДОЗА РОГОВЫХ ЩИТКОВ ПАНЦИРЯ *TESTUDO GRAECA NICOLSKII* В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ГЕЛЕНДЖИКА

А.Н. Гнетнева

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, биологический факультет, кафедра зоологии, пр. Гагарина, 23, корп. 1, г. Нижний Новгород, Россия.
e-mail: dec@bio.unn.ru

В норме для средиземноморской черепахи свойственно наличие определённой мозаики щитков панциря, которая характеризуется высокой эволюционной стабильностью (Черепанов, 2005). Для карапакса характерно 5 вертебральных, по 4 плевральных и 11 маргинальных с каждой стороны, 1 прецентральный и 1 постцентральный щитки. Пластрон имеет 6 пар билатерально-симметричных щитков. Отмечено, что изменчивость фолидоза панциря черепах встречается достаточно часто и имеет большое количество вариантов уклонений от нормы(Черепанов, 2005). Природа появления подобных нарушений до сих пор не выяснена. Вероятно, на выявление изменчивости в щитковании панциря могут оказывать влияние неблагоприятные внешние факторы, или же это фенотипическое проявление вариабельности генотипа (Брушко, Кубыкин, 1980, Кармышов, 2005).Аномалии щиткования подразделяются на пять основных типов: необычная форма или размер при нормальном количестве щитков; неполное их слияние; наличие дополнительных щитков; неполное разделение щитка; отсутствие одного или нескольких щитков (Черепанов, 2005).

Материал для данной работы был собран в 2011 – 2012 гг. на южном склоне Маркхотского хребта в окрестностях г. Геленджика. Всего было обследовано 102 черепахи, из которых 69 половозрелых и 33 ювенильных особей. Аномалии щиткования панциря обнаружены у 18 черепах (17,6%). При этом среди молодых особей (8 черепах) процент изменчивости фолидоза выше(24,2%), чем среди взрослых черепах (14,5%). Аномалии в количестве щитков в большей степени проявляются на вертебральных (27,8%) и плевральных (44,4%) щитках. Пластрон меньше подвержен изменчивости щиткования, чем карапакс - всего 3(16,7%) случая от общего числа аномалий. Увеличение числа маргинальных щитков наблюдалось лишь у одной черепахи (5,6%). У 5 особей(27,8%) отмечено разделение постцентрального щитка продольной бороздой на две части, при этом 3 особи из них были получены из одной кладки в черепашьем питомнике ООО «Сафари-парк» в 2011 году. Этот факт подтверждает необходимость более подробного изучения природы изменчивости щиткования панциря черепах.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой вариабельности отклонений от нормы фолидоза панциря. Тем не менее, случаи полимеризации преобладают над олигомеризацией. Процент аномалий роговых щитков среди ювенильных особей более высокий, чем у половозрелых особей с такими же отклонениями. По всей вероятности,

причиной возникновения изменений в роговом покрове панциря может являться как генетический фактор, так и воздействие лимитирующих факторов на разных стадиях эмбрионального развития. Недостаток данных по аномальному развитию роговых чешуй панциря средиземноморской черепахи говорит о необходимости дальнейшего проведения исследований в данном направлении.

Summary. Pholidosis deviations of the shells' corneous mails among Mediterranean Nicolskiy tortoises (*Testudo graeca nicolskii*) in the Gelendzhik vicinity. Shells' mailing deviations were observed among 18 tortoises of 102 examined. Meanwhile, the pholidosis variability percent of the young individuals (8 tortoises- 24,2%) is higher than of the adult ones (10 individuals- 14,5%). Deviations in the mails' quantity are evident mostly on the vertebral and pleura mails. This data indicates the fact that the polymerization prevail over the oligomerization. The reason for such abnormality appearance remains still unestablished therefore more investigations in this particular field are required.

РАЗВИТИЕ *STIGMELLA ACERIS* (FREY, 1857) (LEPIDOPTERA, NEPTICULIDAE) НА ЛИСТЬЯХ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО (*ACER PLATANOIDES* L.)

В.В. Голицын, О.А. Подлужная

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра зоологии и экологии животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail:bogomol1704@mail.ru, olga@programstar.com

Stigmellaaceris – один из четырех видов бабочек-минеров Национального природного парка «Гомольшанские леса» (Змиевской район, Харьковская область), способных развиваться на клене остролистном. Личинки этого вида в толще паренхимы листа прокладывают характерные змеевидные ходы неправильной формы. По мере роста личинки ход постепенно расширяется к вершине и на всем протяжении забит экскрементами хозяина.

Исследования проводились 2010-2011 гг. Целью данной работы явилось выяснение предпочтения выбора самками бабочек стигмеллы мест для откладки яиц в зависимости от параметров листа клена остролистного (размеров, расположения в кроне, освещенности). Изучались: подрост клена (до 1,5 м высотой) на открытых площадках, подлесок (до 8-10 м), а также листва полномерных деревьев. Для каждой пробы делалась выборка по 100 случайных (пораженных и не пораженных минером) листьев.

Строение листовой пластинки клена остролистного имеет весьма «консервативное» строение. Пятью основными жилками она разбита на шесть секторов: два нижних (нами обозначены как №1 и №6), два боковых (№2 и №5) и два центральных (№3 и №4). Независимо от размеров (площади или длины) листа эти секторы сохраняют достаточно постоянные относительные значения. Сектор №1 – 11,7% от общей площади листа (max. – 14,9%; min. – 10,4%); № 6 – 10,9% (max. – 14,4; min. – 8,2); № 2 – 17,6% (max. – 19,7; min. – 15,6); №5 – 16,4% (max. – 19,3; min. – 12,3); №3 – 22,0% (max. – 24,7; min. – 19,9); №4 – 22,6% (max. – 24,5; min. – 18,0). Некоторые незначительные расхождения в значениях симметричных секторов объясняются как индивидуальными особенностями строения листа, так и погрешностями при измерении площади листа (особенно у листьев, имеющих значительные площади погрызов).

Гусеницы стигмеллы, даже на старших стадия развития, не способны прогрызать (перегрызать) толстые центральные жилки листа. Только в единичных случаях они перегрызают центральную жилку в самой ее тонкой части у вершины. Таким образом, весь змеевидный ход располагается внутри одного сектора. Направление погрыза, как правило,

неоднократно изменяется, когда личинка сталкивается с толстой жилкой как непреодолимым препятствием.

Более чем в 80% случаев самка откладывают в пределах сектора по одному яйцу, гораздо реже по два и в единичных случаях (возможно это разные самки) – по три. Предпочтения в выборе места откладки яиц и дальнейшем формировании личиночных ходов на листовой пластинке нами не выявлено.

Summary. Results of studying of features of development of the sheet miner of *Stigmellaaceris* (by Frey, 1857) (Lepidoptera, Nepticulidae) on a maple ostrolistny (*Acer platanoides* L. are given in National natural park «Gomolshansky woods» (Zmeevsky the region of the Kharkov area).

Выражаю глубокую благодарность своему руководителю – доценту кафедры зоологии и экологии животных ХНУ имени В. Н. Каразина А.Ф. Бартеневу за всестороннюю помощь при выполнении данной работы.

СРАВНЕНИЕ ВЕСА И РАЗМЕРА ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК ИЗ ИСЬКОВА ПРУДА И СЕВЕРСКОГО ДОНЦА

В.А. Губенко, А.В. Михайлова

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра генетики и цитологии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: valya1707@mail.ru

Гибридогенный комплекс зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus complex*) – группа, вызывающая большой интерес исследователей. Это связано с их способностью к межвидовой гемиклональной гибридизации, возможностью их использования для биоиндикации и другими причинами. Для их дальнейшего изучения необходимы данные о росте и развитии всех стадий лягушек, которые можно считать нормальными. В нашей работе мы сравнили развитие головастиков зеленых лягушек из двух различных местообитаний – Иськова пруда (с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской области) и р. Северский Донец ниже по течению г. Змиева. Из Иськова пруда изучено 50 головастиков,пойманных01.07.2011, и 120 головастиков,пойманных07.07.2011. В Северском Донце 56 головастиков пойманы 08.07.2011.

Головастиков выдерживали в чистой воде в течение суток и фиксировали в 3% формалине. У фиксированных головастиков определяли стадии развития задних конечностей (Виноградская и др., 2010), длину тела (TL), туловища (BL) и задних конечностей (LL) (McDiarmid, Altig, 1999), а также вес (W). Результаты обрабатывали в программе Statistica.

Мы установили, что головастики, собранные в Иськовом пруду 7.07.2011, находятся на более поздних стадиях развития, чем головастики, собранные 1.07.2011. Во второй выборке исчезли ранние стадии развития и увеличилось количество поздних. Развитие головастиков из реки отстает от такового в пруду.

Для головастиков из Иськова пруда и реки ранние стадии развития одинаковы по длине тела, поздние – отличаются. Разница по длине для 10-й стадии значима, p=0,04 (головастики из Иськова пруда длиннее головастиков из поймы).

Кроме того, головастики из поймы тяжелее, чем головастики Иськова пруда. Это отличие сохраняется и при сравнении головастиков с одной и той же длиной тела, и при сравнении головастиков на одной и той же стадии развития.

Для головастиков из Иськова пруда зависимость веса от длины тела имеет вид $W = 12{,}7 – 0{,}068 \times TL + 0{,}0001 \times TL^2$, из реки: $W = 14 – 0{,}086 \times TL + 0{,}0002 \times TL^2$.

Summary. Hybridogeneous complex of green frogs is a group, are of great interest for researchers. For further study, data on the growth and development of all stages of frogs, which can be considered normal. In our study, we compared the development of tadpoles of green frogs from two different habitats –Iskov pond and Seversky Donets River downstream, the Zmiyov. For tadpoles from the pond Iskov dependence on the length of the body weight of the formW = 12,7 - 0,068 × TL + 0,0001 × TL2,from the river: W = 14- 0,086 × TL + 0,0002 × TL2.

Работа была выполнена как учебно-исследовательская работа студентов II курса на учебно-полевой практике по зоологии позвоночных. Авторы выражают искреннюю благодарность доценту Д. А. Шабанову за научное руководство работой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗИМНИХ УЧЁТОВ ЗУБРОВ (*BISON BONASUS CAUCASICUS X BISON BONASUS BONASUS*) В ЗАКАЗНИКЕ «ЦЕЙСКИЙ» 2011-2012 ГГ.

З.В. Дзуцев

Северо-Осетинский университет им. К.Л.Хетагурова, биолого-технологический факультет, кафедра зоологии, ул.Ватутина, 46, г. Владикавказ, Россия
e-mail:zaurr-dzucev@ramler.ru

Заказник «Цейский» расположен на площади 29 900 га в Алагирском районе РСО-Алания, между реками Ардон и Фиагдон, и включает экосистемы субширотных Лесистого, Пастбищного, Скалистого хребтов и Садоно-Унальской межгорной котловины. На Лесистом и Пастбищном хребтах произрастают широколиственные буково-грабовые леса с типичной фауной млекопитающих: косуля, кабан, благородный олень, волк, бурый медведь.

До конца XVIII в. на территории нынешней РСО-Алания обитал аборигенный кавказский подвид *B. b. caucasicus* (Верещагин, 1959). Современная популяция создана путём выпуска с 1964 по 1968 г. 47 зубров кавказско-беловежской формы. К 1991 г. их было уже более 200, а плотность превысила 14 голов/1000 га. В результате последовавших многоснежных зим 1990–93 гг. и браконьерства численность зубров снизилась до 40–50 голов (Липкович, 2000). В 2010 году в заказник «Цейский» было завезено еще 10 зубров.

Маршрутное обследование и учеты в конце февраля 2011 г. на территории заказника «Цейский» показали, что распределение в основном не отличалось от предыдущей зимы, до завоза 2010 г. Почти все животные обнаружены на северном склоне Карцинского (Пастбищного) хребта, причем группа из 24 животных (телят в ней определить не удалось) держалась в восточной части склона, а 2 взрослых зубра держались отдельно западнее. Еще группа из 12 зубров, в том числе и 2 теленка, были на хребте Згариск (центральная часть Лесистого хребта), 6, 3 и еще 2 одиночных зубра – в продольных долинах между центральными частями Пастбищного и Лесистого хребтов, всего 49 зверей. Телят учтено всего 2, из-за того, что в самой большой группе их не удалось выявить.

По результатам учета в конце февраля 2012 г. на территории заказника «Цейский» обнаружено: группа из 5 взрослых зубров (восточная оконечность Пастбищного хребта), 6 следов, в т. ч. 2 теленка (центральная часть северного склона Пастбищного хребта), 14 зубров, в т. ч. 1 прошлогодний теленок (западная часть Лесистого хребта), группа из 10 животных (восточная часть Лесистого хребта), группа из 3 животных, в т. ч. 1 годовалого теленка, у подножия центральной части Лесистого хребта, следы группы 3 животных, в т. ч. 1 двухлетка, след 1 зубра и следы группы из 12 животных (центральная часть Лесистого хребта). Итого учтено 54 зубров, в том числе 4 теленка 2011 г. рождения.

Численность за 2 года существенно не изменилась, и колеблется в пределах 49-54 зубров. Основное различие в территориальном распределении животных в 2012 г. и 2011 г.

заключается в распаде большой группы (более 20 зубров) и уходе половины из них на западную часть Лесистого хребта, где последние годы такие большие группы животных не отмечали. Не проявляется предпочтение животными склонов южной экспозиции свободных от снега, притом, что на северных склонах к марту высота снежного покрова максимальна.

Summary: Until the end of the XVIII century a native Caucasian subspecies of European bison *B. b. caucasicus* survived in North Ossetia (Vereshchagin, 1959). Current population of "Tseysky" Sanctuary has been created in 1964 to 1968 by the reintroduction of 47 animals of Caucasian-Belovezha breeding line from Central European bison breeding centre in Prioksko-Terrasny Nature Reserve. By 1991 there were already more than 200 animals in the sanctuary. After snowy winters of 1990-93 and poaching, their numbers dropped to 40-50 head. 10 more bisons were reintroduced in 2010. Surveys conducted in March 2011 and 2012 show that the numbers over these years have not changed, and range between 49 and 54 head. Animals do not disperse evenly over Forest and Pasture Ranges and do not display avoidance of shady slopes which accumulate maximal snow-cover by that month.

СТРУКТУРА ГЕРПЕТОБІОНТНИХ МАКРОАРТРОПОД СУХОДІЛЬНИХ ЛУКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ»

Т.В. Жебіна, В.В. Терехова

Харківський національний університет ім..В.Н.Каразіна,кафедра зоологіі та екологіі тварин, пл. Свободи 4, Україна
e-mail:zhebina@list.ru

Представники мікро- та мезофауни відіграють надзвичайно велику роль у формуванні та розвитку ценозів.

Головною метою нашої роботи було визначення структури угруповання артропод суходільних луків та її залежності від характеру біотопу. Матеріалом послугували власні збори авторів. Дослідження проводилися протягом літньо-осіннього періоду 2003, весняного 2004 року на території Гомільшанського природного парку; для вивчення мезофауни суходільних луків були обрані 4 експериментальні ділянки з лучною рослинністю.

Збір безхребетних проводився за методикою ґрунтових пасток (пасток Барбера), що були встановлені по 10 штук на кожній з ділянок на відстані 10м одна від одної вздовж прямої лінії. Фіксуючою рідиною був етиленгліколь. Пастки знімалися кожні 3 доби.

Екземпляри, що потрапили до пасток, були розподілені на трофічні групи. До групи зоофагів нами були віднесені види, що живляться комахами(хижаки), групу фітофагів склали тівиди, що харчуються живими частинами рослин. Рослиноїдні форми які, крім того, існують за рахунок, мертвих частин рослин та їжі тваринного походження й ін. були віднесені до фітофагів-міксофагів. Зоофаги-міксофаги– це хижаки зі змішаним типом харчування (різні частини рослин, нектар та ін.). Сапрофаги були представлені видами,що живляться переважно залишками органічного походження (рослинного чи тваринного). Тварини, що харчуються мертвою їжею тваринного походження, склали групу некрофагів.

Так, серед видів що увійшли до групи зоофагів більш за все було турунів (Carabidaeродів *Calathus* та *Carabus*), сонечок (*Coccinellidae*), личинок стафілінід (Staphylinidae) павуків (Aranei); серед зоофагів-міксофагів велику частку займали туруни (родів AmarataHarpalus), стафіліниди, мурахи (Hymenopteraродів *Formica* та *Lasius*);серед сапрофагів – чорниші (*Tenebrionidae*), шкіроїди (*Dermestidae*), колемболи (Collembola) та ківсяки (*Julida*). До групи фітофагів увійшли переважно саранові (*Chortippus*, *Stenobothrius*),

клопи (родин Miridae, Coreidae, Pentatomidae), цикадки (Homoptera), туруни (роду *Ophonus*). Некрофаги були представлені переважно мертвоїдами.

За кількістю екземплярів, що склали трофічні групи макроартропод, розподіл був таким: сапрофаги-38%, зоофаги-міксофаги-39%, фітофаги-10%, фітофаги-міксофаги-2%, зоофаги-9%, некрофаги-2%.

Кількісні співвідношення видів екологічних груп: сапрофаги-9%, зоофаги-міксофаги-9%, фітофаги-26%, фітофаги-міксофаги-16%, зоофаги-29%, некрофагів-3%.

Найбільша динамічна щільність відмічена для сапрофагів та хижаків-міксофагів. Максимальне таксономічне різноманіття виявлено для груп зоофагів. Порівняно великим різноманіттям, але дуже низькою вирівненістю відрізнялася група фітофагів, оскільки вони є хортобіонтами і до пасток потрапляють випадково.

За кількістю екземплярів співвідношення різних трофічних груп на різних ділянках були доволі різними. Так для перших двох ділянок (1 і 4) характерна більша динамічна чисельність сапрофагів тазоофагів, але відносно менше фітофагів та некрофагів. На ділянках 2 та 3 було відносно більше некрофагів та фітофагів.

Найбільш високе таксономічне багатство зоофагів та сапрофагів також було відмічено на 4 ділянці, що характеризується найменшим рівнем антропогенного впливу.

Зазначена особливість поряд з великим видовим багатством ділянок 1 і 4 свідчить про те, що на них переважають детритні, розгалуджені трофічні ланцюги, що починаються із сапрофагів, а на 2 і 3 –пасовищні, лінійні.

Таким чином, на досліджуваній території найбільше таксономічне різноманіття виявлено для спеціалізованих зоофагів, а найбільша динамічна щільність для сапрофагів та хижаків-міксофагів. На ділянках з меншим рівнем антропогенного впливу відмічене більше таксономічне різноманіття, тобто це більш структуровані системи, в яких накопичена органіка використовується ефективніше.

Summary. Complexes of herpetobiont macroartropods of upland meadows of the National Natural Park “Gomilshanskylisy” were studied. Trophic structure of these complexes was investigated.

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ ЭРИТРОЦИТОВ ОТ РАЗМЕРОВ ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК (PELOPHYLAX ESCULENTUS COMPLEX)

Н.Э. Искендерова, О.В. Павлюк, М.В. Чебукина

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Пл. Свободы, 4, г. Харьков.
e-mail: Nadushka_111@mail.ru

В группу зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) входят прудовые лягушки *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882), озерные лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), а также их гибриды - съедобные лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758), среди которых есть диплоиды и триплоиды. Одним из способов экспресс-определения плоидности

P. esculentus является измерение ихэритроцитов (Plötner, 2005). Границу размеров, отличающих эритроциты ди- и триплоидов, следует определять для каждого региона независимо. Для половозрелых лягушек из Северско-Донецкого центра разнообразия зеленых лягушек, где выполнялась наша работа, эта граница соответствует длине эритроцита 26 мкм (Бондарева, Шабанов, 2010). Однако применение такого способа определения плоидности осложняется тем, что размер эритроцитов может зависеть от размера особи. Целью нашей работы было определение характера такой зависимости.

В июне 2012 в окрестностях биостанции ХНУ (с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской обл.) мы собрали выборку из 118 зеленых лягушек. У каждого животного измерили длину тела, сделали мазок крови по стандартной методике, сфотографировали мазок под микроскопом, измерили эритроциты (по 20 клеток на мазок) по электронной фотографии (с помощью программы PDF-X Change Viewer) и перевели вычисленные

размеры в микрометры. Результаты обрабатывали в программе Statistica 8.0 (рис. 1).

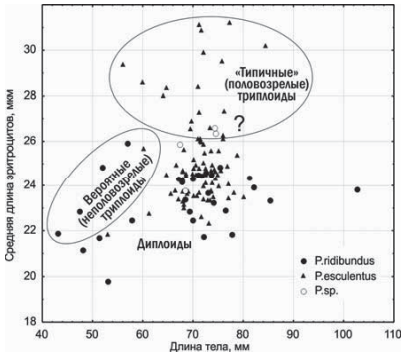

Рис. 1. Зависимость длины эритроцитов зеленых лягушек от длины их тела. Видны две группы предполагаемых триплоидов: с длиной эритроцитов более 26 (возможно, более 28) мкм, а также с меньшими по длине эритроцитами, которые принадлежат более мелким особям

Обнаружена положительная корреляция между длиной тела и длиной эритроцитов лягушек. Как видно из рис. 1, мы предположили, что у мелких триплоидов эритроциты могут быть меньше 26 мкм в длину (22-26 мкм).

Summary. Dependence of the sizes of erythrocytes on length of a body of representatives of Pelophylax esculentus complex is studied. Positive correlation between the studied sizes is found. Among mature frogs are found such which size of erythrocytes is characteristic for triploid P. esculentus. Possibly, triploids are among the small frogs, which erythrocytes have the size from 22 to 26 microns.

Работа выполнена на учебно-полевой практике по зоологии позвоночных. Авторы благодарят доцента Д.А. Шабанова за научное руководство.

ВИДОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ І СЕЗОННА ДИНАМІКА РУКОКРИЛИХ ЛІСОПАРКУ "ПОГУЛЯНКА" (М. ЛЬВІВ)

І.М. Івашків

Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
e-mail: igorivashkiv@gmail.com

Лісопарк "Погулянка", площею 100 га, розташований у південно-східній частині м. Львів. Основною деревною породою цього масиву є бук лісовий *Fagus sylvatica*. Детекторні дослідження фауни рукокрилих тут були проведені в червні-жовтні 2011 р. на стаціонарній трансекті довжиною 2,2 км, яка пролягала через усі основні біотопи території. Також здійснені точкові обліки в інших ділянках парку. Акустичні сигнали реєстрували ультразвуковим детектором Transect Tranquility. Отримані записи аналізували з допомогою комп'ютерної програми "Bat Sound".

З літературних джерел уже відомі кілька реєстрацій кажанів з території лісопарку "Погулянка". Так, К.А.Татаринов (1952; 1973) повідомляє про п'ять видів рукокрилих – *Myotis daubentonii*, *M. mystacinus*, *Plecotus auritus*, *Nyctalus noctula* і *Eptesicus serotinus*. Також з цієї території відома знахідка *Pipistrellus nathusii* (Башта, 2010).

Під час наших досліджень було достовірно виявлено 7 видів рукокрилих: *E. serotinus*, *P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *M. myotis*, *M. daubentonii*, *N. noctula*і *Pl. auritus*. Крім цього, булизафіксовані сигнали кажанів роду *Myotis*, яких визначити до виду не вдалося. Деякі з них належали *M. mystacinus/brandtii*. Голосова активність *E. serotinus* у червні становила 2,2хв.$^{+}$/год., у серпні вона зросла до 5,6 хв.$^{+}$/год., очевидно, за рахунок появи у кормодобувних біотопах молодих особин цього виду. У вересні ультразвукових сигналів *E. serotinus* зафіксовано не було, проте в жовтні показник їхньої активності становив 0,9 хв$^{+}$./год.

Рівень голосової активності *N. noctula* у червні й серпні був однаковим – по 0,2 хв.$^{+}$/год., однак у вересні він зріс до 0,9 хв.$^{+}$/год. Ймовірно, саме на цей період припадає поява мігруючих особин цього виду, які займають тимчасові схованки в дуплах дерев, а територію досліджуваного лісопарку переважно використовують як кормодобувний біотоп.

Окрім того, у вересні на території парку виявлено *P. pipistrellus* (голосова активність становила 0,7 хв.$^{+}$/год.). Найбагатшим у видовому відношенні виявився серпень; тут виявлені *P. nathusii* (0,3 хв.$^{+}$/год.), *Pl. auritus* (0,2 хв.$^{+}$/год.), *M. myotis* (0,06 хв.$^{+}$/год.), а також *M. mystacinus/brandtii* (0,4 хв.$^{+}$/год.). Під час обліків в інші місяці ультразвукових сигналів перших 4-ох видів зафіксовано не було. Натомість, *M. mystacinus/brandtii* виявлена також у вересні, але зі значно меншою активністю – 0,08 хв.$^{+}$/год.

Сигнали не визначених представників роду *Myotis* були зареєстровані лише у серпні й вересні – по 0,2 хв.$^{+}$/год. Більшість з них зафіксована поблизу водойм, котрі використовуються цими рукокрилими для водопою та полювання. Також на цих водоймах періодично спостерігали по кілька особин *M. daubentonii.*

Представлені дані є попередніми результатами розпочатих досліджень. Враховуючи літературні дані щодо видової представленості кажанів на території лісопарку "Погулянка", доцільним є застосування інших методів дослідження: пошуків заселених дупел, відловів з допомогою павутинних сіток і т.п. Зокрема, додаткові дослідження потрібні для з'ясування видової приналежності кажанів роду *Myotis*.

Summary. Species diversity and seasonal dynamics of bats in the park «Pohulianka" (city of Lviv) have been studied using ultrasonic detector Transect Tranquility. Seven bat species (*E. serotinus*, *P. pipistrellus*, *P. nathusii*, *M. myotis*, *M. daubentonii, N. noctula* and *Pl. auritus*) were confirmed by our investigations. *E. serotinus* activity had consisted 2,2min.$^{+}$/hr.in June, but it increased till 5,6 min.$^{+}$/hr.in August. *N. noctula* activity was the same in September and August – about 0,2min.$^{+}$/hr.; however, it increased till 0,9 min.$^{+}$/hr.in September. Three bat species (*P. nathusii, Pl. auritus*and *M. myotis*) were noted in August and *P. pipistrellus*– in September. Ultrasounds signals of *M. mystacinus/brandtii*and unidentified *Myotis* bats have been recorded in August and September.

НОВІ ЗНАХІДКИ ПАНЦИРНИХ ТИХОХОДІВ *(TARDIGRADA: HETEROTARDIGRADA)* НА ТЕРИТОРІЇ КРИМСЬКОГО ПІВОСТРОВУ

В.В. Іншина

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Панцирні тихоходи (Heterotardigrada) Кримського півострову на сьогодні дослідженні недостатньо. Оскільки Кримський півострів вважається центром різноманіття панцирних тихоходів в Україні, знахідка видів нових для фауни України на сьогодні є цілком можливою. В ході натурних досліджень в Ялтинському гірсько-лісовому природному заповіднику на березі водоспаду Учан-Су (44 ° 29 '33 "N, 34 ° 5' 32" E) в травні 2011 року нами було зібрано 41 пробу мохів та лишайників. Тихоходи були знайдені у 8 з них.

Pseudechiniscus suillus (Ehrenberg, 1853) – новий вид для фауни України, що раніше був відмічений лише на височинах в Хмельницькій області та в Карпатах. Всього нами було виявлено 38 особин даного виду, всі вони були приурочені до печіночника *Porella platyphylla* (L.) Lindb., що зростав на корі мертвого дерева на висоті 40 см.

*Pseudechiniscus suillus*є космополітичним видом, відомим з численних пунктів в Європі (і також дуже часто в Італії), в Північній і Південній Америці, Африці, Азії, Австралії, Новій Зеландії, Арктиці й Антарктиці. Типове місцезнаходження: гора Монте-Роза (Альпи). Знахідка *Pseudechiniscus suillus* на території Кримського півострову є надзвичайно цікавою і показує важливість дальшого дослідження фауністичних комплексів тихоходів цього регіону.

Summary. New records of the Heterotardigrades (TARDIGRADA: HETEROTARDIGRADA) from the Crimean Peninsula. New data on distribution of the Heterotardigrada in the Crimea are provided. Pseudechiniscus suillus (Ehrenberg, 1853) is noted from Crimean Peninsula for the first time.

НАЕЗДНИКИ-АФИДИИДЫ (HYMENOPTERA, APHIDIIDAE) ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Калюжная

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, отдел систематики энтомофагов и экологических основ биометода, ул. Б. Хмельницкого, 15, г. Киев, 01601, Украина
e-mail:kaliuzhna@gmail.com

Афидииды– малоизученная в Украине группа ихневмоноидных наездников, которые являются специализированными эндопаразитами тлей. Особый интерес представляет изучение видового состава афидиид Харьковской области, т.к. она находится на границе лесостепной и степной природных зон Украины и характеризуется значительным ландшафтным разнообразием. В настоящее время здесь сохранились большие по площади природные территории, особенно в поймах рек Северский Донец, Оскол, Волчья и др.

Исследования афидиид в Харьковской области, и в Украине в целом, начались с работ П.В. Иванова (Иванов, 1896, 1925; Ivanov, 1927), который на материале из г. Купянска описал новые для науки видыа фидиид *Trioxysa triplecis* Ivanov и *Praon pruni* Ivanov (сейчас это синоним к *Praon volucre* Hal.), а также новые формы вида *Aphidius cardui* Marsh., (сейчас рассматриваются как самостоятельные виды *A. asteris* Hal., *A. setiger* (Mack.), *A. funebris* Mack., *Lysiphlebus fabarum* (Marsh.) и вида *Trioxys betulae* Marsh. (сейчас это подвид

T.b.solani Ivanov). В дальнейшем специальные фаунистические исследования на территории области не проводились.

При обработке материала из Харьковской области, хранящегося в коллекции Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины нами были выявлены и определены 22 вида афидиид из 9 родов. Сбор материала был проведен методом кошения в 1975-1992 гг. в Валковском, Великобурлукском, Волчанском, Изюмском, Краснокутском, Купянском и Харьковском районах области сотрудниками Института зоологии:А.Г. Котенко, В. И.Толканиц, С. А. Симутником, В. А. Крайчинской, Н. Б. Нарольским,В. К. Односумом.

Нами выявлены следующие виды афидиид: род *Ephedrus*: *E. cerasicola* Stary, *E. niger* Gautier, Bonnamouret Goumont, *E. persicae* Froggatt, *E. plagiator* (Nees); род *Praon*: *P. volucre* (Hal.), *P. exoletum* (Nees), *P. longicorne*Marsh., *P. necans* Mack.; род *Pauesia*: *P. pini* (Hal.), *P. pinicollis* (Stary); род *Aphidius*: *A. eadyi* Stary, Gonzalezet Hall, *A. ervi* Hal., *A. funebris* Mack., *A. urticae* Hal., род *Lysiphlebus*: *L. confuses* Tremblayet Eady, *L. fabarum* (Marsh.); род *Adialytus*: *A. ambiguous* (Hall.), *A. salicaphis* (Fitch); род *Diaeretiella*: *D. rapae* (M'Intosh); род *Lipolexis*: *L. gracilis* Först.; род *Binodoxys*: *B. acalephae* (Marsh.), *B. angelicae* (Hal.). Наиболее массовыми и часто встречающимися видами являются *L. fabarum, A. ervi, P. volucre, E. plagiator*; они относятся к полифагам и встречаются в самых разнообразных стациях.

Выявленный видовой состав афидиид Харьковской области большей частью сходен с видовым составом афидиид заповедника «Белогорье» (Белгородская область, Россия), приведенном в работе Е.М. Давидьян (2001). Данная территория расположена севернее Харьковской области и также относится к лесостепной зоне. Настоящий список не является окончательным и будет дополнен нами при проведении дальнейших исследований.

Summary. Original information on aphidiid wasps of Kharkov region (Ukraine) is presented. In total 22 species of 9 genera were identified from this territory. The material was obtained by researchers of Institute of Zoology NAS of Ukrainefrom 1975 to 1992 yearin 7 districts of Kharkov region. Significant similarity between aphidiids'diversity of Kharkov region (Ukraine) and "Belogorye" nature reserve (Belgorod region, Russia) is established.

В НЕОБЫЧНОЙ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК РАЗМЕР ЭРИТРОЦИТОВ *PELOPHYLAX ESCULENTUS* ОКАЗЫВАЕТСЯ СВЯЗАН С ПОЛОМ

О.В. Клемперт, А.А. Ус

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы 4, г. Харьков, Украина
e-mail: alena-us@yandex.ru;vklempert@yandex.ru

Измерение размеров эритроцитов – широко распространенный способ экспресс-диагностики плоидности *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758), гибридов *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) и *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Вместе названные родительские формы и их гибриды образуют *Pelophylax esculentus* complex – группу зеленых лягушек.

У триплоидных *P. esculentus* эрироциты крупнее, чем у диплоидных, однако в разных популяционных системах грань между ди- и триплоидными эритроцитами может быть разной (Plötner, 2005). Для окрестностей биостанции ХНУ (Змиевской р-н Харьковской области) граничный размер соответствует 26 мкм (Бондарева, Шабанов, 2010). В нашей работе мы исследовали размер эритроцитов P. esculentus из пруда в окрестностях поселка Жовтневое (Волчанский р-н Харьковской области). В этом пруду ранее была описана популяционная система, существенную часть которой составляют триплоиды (определенные

с использованием проточной цитометрии, т.е. более точного метода, чем измерение размеров эритроцитов).

В июне 2012 года мы получили выборку лягушек из названной популяционной системы (60 особей, 17 из которых неполовозрелые, 25 самцов и 18 самок). Для каждой лягушки мы получили мазок крови стандартными методами. Мазок фотографировали, размеры эритроцитов определяли по цифровым фотографиям и обрабатывали в программе Statistica 8.0. Результаты показаны на рис. 1.

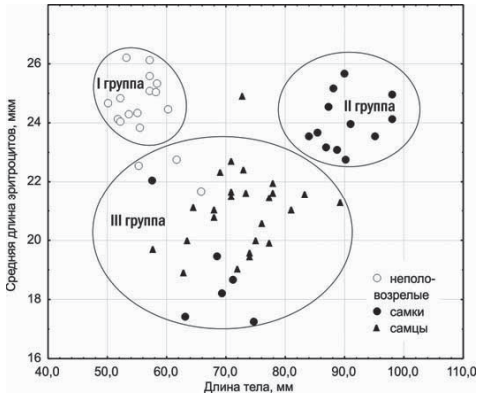

Рис. 1. Зависимость длины эритроцитов зеленых лягушек от длины их тела. Видны три группы особей. Группа I состоит из неполовозрелых особей, имеющих размеры эритроцитов сходные с группой II, состоящей из самок. Размеры эритроцитов этих групп меньше, чем у триплоидных P. esculentus из других местообитаний Харьковской области. Группа III состоит преимущественно из самцов и имеет эритроциты меньших размеров

Очевидно, что на размер эритроцитов в изученной системе действует какой-то неустановленный нами фактор, тесно связанный с полом. Можно предположить, что в состав каждой показанной на рис. 1 группы входят как ди-, так и триплоиды, но имеющихся данных для идентификации триплоидов недостаточно. Особенности лягушек в популяционной системе пос. Жовтневое нуждаются в дальнейшем изучении.

Summary. In this work the size of erythrocytes of *Pelophylax esculentus* was investigated.It was determined that some unidentified factor, closely associated with sex affects the size of the red blood cells in the studied system. It is assumed that the sample includes both the diploids and the triploids, but available data for the identification of triploids is not enough.

Работа выполнена на учебно-полевой практике по зоологии позвоночных. Авторы благодарят доцента кафедры зоологии и экологии животных Д.А. Шабанова за научное руководство и Е.В. Мелешко за помощь в выполнении работы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛИ ТРИПЛОИДОВ СРЕДИ *PELOPHYLAX ESCULENTUS* В НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

Н.А. Козак, Ю.Д. Гладкова, М.Д. Кулымова

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022.
e-mail: kozaknatasha@mail.ru; mariakulymova@gmail.com

Целью данной работы было определение доли триплоидов среди съедобных лягушек *Pelophylax esculentus* (гибридов *Pelophylax lessonae* и *Pelophylax ridibundus*) в Северско-Донецком центре разнообразия зеленых лягушек. Исследование проводилось в окрестностях

биологической станции ХНУ имени В.Н. Каразина (с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской области) во время летней практики в качестве учебно-исследовательской работы. Лягушек ловили руками в ночное время суток, ослепляя их светом фонаря. Изучено 87 половозрелых особей *P. esculentus* из трех различных местообитаний: русла р. Северский Донец (1,5–2 км от биологической станции ХНУ в сторону г.Змиева, правый берег), старицы (у подножия холма, на котором располагается биостанция) и Нижнего Добрицкого пруда (находящемся на территории НПП “Гомольшанские леса” в Добрицом Яру возле поймы р. Гомольша).

Ориентировочным способом определения плоидности лягушек является измерение длины их эритроцитов. Ранее было установлено (Бондарева, Шабанов, 2011) что средний размер эритроцитов у диплоидных *P. esculentus*21,8±1,8 мкм, у триплоидных - более 26 мкм. У лягушек отрезали длиннейший палец задней правой конечности (удаление этого пальца служило меткой), выдавливали каплю крови и размазывали ее по предметному стеклу. Мазки сушили на воздухе и фотографировали под большим увеличением микроскопа с помощью USB-камеры, подсоединенной к компьютеру. В таких же условиях фотографировали объект-микрометр. Длину большей оси эритроцитов измеряли по фотографиям в компьютерной программе PDF-XChangeViewer (по 20 клеток на мазок), полученные величины переводили в микрометры. Анализировали данные с помощью программы Statistica 8.0.

Средний размер эритроцитов для исследованных диплоидных особей составил 24,7 мкм, а для триплоидных – 29,5 мкм. Среди 87 лягушек мы обнаружили 10 триплоидов (11,5%). В русле среди пойманных 36 особей – 6 оказалось триплоидами, что составило около 18%; в старицах из 31 – 1 (3%); в Добрицком пруду из 22 – 3 (14%).

По данным проведенных ранее исследований, процент триплоидов в популяции *P. esculentus* Харьковской области составил 36% (Borkine.a., 2004). Возможно, разница между этими результатами и нашими данными связана с тем, что в работе 2004 г изучали выборку с высокой долей молодых особей, а мы изучали выборки из половозрелых лягушек.

Summary. We investigated the percentage of triploids of *Pelophylax esculentus* in the NPP “Gomolshanskie forests" and its environs. Points of catching were channel of the river Seversky Donets, oxbow lakes and Dobritsky pond. To find the triploids we used the method of measuring the length of red blood cells. The average size of red blood cells for the investigated diploids species was 24.71 µm, and for triploids - 29.49 µm. Out of the three samples with the total number 87 specimens was found 10 triploids (11.5%). The greatest number of triploids was found in the river channel (17, 7%). We calculated that distinctions between the samples at different locations of catching are not statistically significant.

Авторы благодарны Д. А. Шабанову за помощь в сборе материала и научное руководство, а А.А.Бондаревой - за помощь в выполнении практической части работы.

СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ГНЕЗДОВОГО ПЕРИОДА

И.В. Козлов, Н.А. Галамайчук, И.М. Псарева

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра биохимии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: greenmacropus@gmail.com

Целью исследования было изучение видового состава, плотности и структуры населения гнездящихся птиц в нагорных дубравах с различным уровнем антропогенной нагрузки во второй половине гнездового периода. Был выполнен однократный учет в

технике сплошного картирования (Tomialojc,1980), дающий абсолютные показатели численности. В середине июня 2012 г были исследованы 3 участка нагорной дубравы, общей площадью 15.5 га. Всего учтено 30 видов птиц. Участки отличались величиной антропогенной нагрузки (убывала от 1-го к 3-му), протяженностью опушечной линии (убывала в ряду 2-й, - 1-й – 3-й участки).

Общая плотность населения была максимальной на участке с наибольшей антропогенной нагрузкой (участок №1, 3250 пар/км^2); она обеспечивалась наличием большого количества видов-доминантов : зяблик(*Fringilla coelebs),* большая синица*(Parus major),* пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibiatrix)*, которые составляли более 50 % всего населения. Минимальная общая плотность гнездящихся птиц (1563 пар/км^2) отмечена на участке №3, имеющем наименьший уровень антропогенной загрузки. Также, распределение индексов разнообразия Шеннона-Уивера (H') для всех трех участков показывает такую картину: показатель разнообразия минимален на участке №3 с низкой антропогенной нагрузкой (2,48 и максимален на участке №1 (2,62).

К особенностям структуры сообществ гнездящихся птиц нагорной дубравы в конце гнездового периода следует отнести отсутствие второстепенных видов (участки 1 и 2) и относительно малое их количество на участке №3. Это объясняется особенностями цикла голосовой активности птиц (некоторые виды закончили гнездование и не проявляли себя акустически). Характерным было и большое количество видов-субдоминантов при отсутствии второстепенных видов.

Традиционный состав доминатов: зяблик, мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), большая синица, приводимый в предыдущих работах (Атемасов и др., 2012) в исследуемый период качественно отличался. Такой доминант, как мухоловка-белошейка (Лысенко 2010) оказался в ранге субдоминанта, так как основной период гнездования уже прошел. Дополнительно в состав доминантов вошли пеночка – трещотка, поползень (*Sitta europaea*) и зарянка (*Erithacus rubecula*). У трещотки к этому времени еще не прошел пик голосовой активности; поползень, находился во втором цикле гнездования, а зарянка вошла в состав доминантов на фоне уменьшения доли зарегистрированных особей мухоловки-белошейки.

Таким образом, вторая половина гнездового периода характеризуется более бедным видовым составом гнездящихся птиц, преобладанием доли субдоминантов над долей второстепенных видов и практически, отсутствием последних. Значительная доля видов-доминантов в структуре гнездового населения свидетельствует о высоком уровне антропогенной нагрузки на исследуемый участок независимо от периода гнездового сезона.

Summary. The research purpose was investigation of composition, density and structure of communities of nesting birds in upland oak-forests with the different mode of the exploitations in the second half of nest period (a middle of June). Research embraced 3 areas of upland oak-forests, by a general area 15.5 ha, 30 species of birds are registered. The cartographic method of account was used. At the plot with high anthropogenic pressing a density of population of birds is 3250 pair/km^2 – it providing by high part of dominant species. And at the plot with a minimal anthropogenic press a density of population - 1563 pair/ km^2. Also the index of Shannon (H') was a maximal at the plot with maximal anthropogenic pressing. Some subdominant species became a dominant because a nesting period of some traditional dominant species finished.

СОСТАВ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК (*PELOPHYLAX ESCULENTUS* COMPLEX) ИСЬКОВА ПРУДА (ЗМИЕВСКОЙ Р-Н, ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛ.)

Ю.Н. Кравченко, С.Л. Огиенко

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина,биологический факультет пл.Свободы, 4, г.Харькова, Украина.
e-mail: ogienko.sveta@mail.ru, yulchik.kravchenko@gmail.com

Группа зеленых лягушек, *Pelophylax esculentus* complex, состоит из прудовых лягушек, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882), озерных лягушек, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) и съедобных лягушек *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). Диплоидные *P. esculentus* передают в гаметы один (клональный) геном. Представители разных видов *Pelophylax esculentus* complex способны обитать совместно, образуя гемиклональные популяционные системы, ГПС (Шабанов та ін., 2009). В Иськовом пруду (окрестности с. Гайдары Змиевского района Харьковской области) обитает ГПС зеленых лягушек, которая несколько раз меняла свой состав за время ее изучения. Наблюдения за ней ведутся с 1995 года, когда на пруду была обнаружена крупная популяция *P. esculentus* с эффективным воспроизводством (Лада, 1996). Состав ГПС за время изучения изменялся. После осушения пруда (2000г.) ГПС находилась в критическом состоянии. Так, в 2005 году во время нереста на пруду наблюдались только самцы. В 2011 году для исследуемой ГПС отмечено успешное воспроизводство. В связи с этим исследование структуры ГПС представляет значительный интерес.

Целью нашего исследования послужило изучение полового и видового состава ГПС Иськова пруда для дальнейшего мониторинга ее состояния. Видовая и половая принадлежность определялась визуально по комплексу морфологических признаков (Коршунов, 2010). Плоидность особей определяли путем измерения средней длины эритроцитов, для чего у исследуемых особей брали мазки крови по стандартной методике. Обработка данных осуществлялась при помощи программы Statistica.Всего исследовано 74 особи. В изученной выборкепреобладают самцы (76%), доля самок составила 24%. Доля диплоидных гибридов в изученной выборке составляет 98,65%, триплоидных *P. esculentus* - 1,35%, *P. ridibundus*-2,7%. Также было изучено влияние пола и размеров тела лягушек на размер эритроцитов. Зарегистрирована незначимая тенденція снижения размеров эритроцитов при увеличении размеров тела. От пола длина эритроцитов не зависит.

Итак, мы установили, что в Иськовом пруду обитает популяционная система REt-типа, близкая к чистому E-типу. Преобладают диплоидные самцы *P. esculentus*. Не обнаружено значимого влияния пола и размеров тела лягушек на размер эритроцитов.

Summary. The green frogs, living in Is'kov pond (near the village Gaydary in Zmievsky area of the Kharkov region) form hemiclonal population system. The main goal of our research was definition of sexual and specific structure of this population system.During our work, it was revealed that in Is'kov pond the population system of REt-type close to pure E-type lives. Diploid males of *P. esculentus* prevail. Significant effect of sexand body sizes on the size of red blood cells of frogs were not found.

Авторы выражают благодарность научному руководителю, к.биол.н., доценту кафедры зоологии ХНУ им. В.Н. Каразина, Шабанову Д.А., а также Мелешко Е.В. за помощь в проделанной работе и студентам Бирюку И., Миронову Р., Леонову А., Мальченко Э. за помощь при ловле лягушек.

ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА СТРАВОХОДУ АКУЛИ КАТРАН

В.В. Лабенко

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, кафедра біології людини та тварин, вул. Нікольська 24, м. Миколаїв, 54030, Україна
e-mail: labenkoviktoriya@mail.ru

Вивчення будови стравоходу акули катран за даними мікроскопічного дослідження спрямоване на поглиблення рівнів вивчення тварин Чорноморської акваторії. Чисельність цих представників Чорного моря з кожним роком зменшується. Вони стоять перед загрозою зникнення, а літературні джерела свідчать про обмаль фундаментальних знань з будови та функцій окремих органів та систем.

Після виготовлення серійних гістологічних препаратів та їх фарбування з парафінових блоків за загальноприйнятою методикою (Меркулов, 1961) їх піддавали мікроскопічному дослідженню.

За даними мікроскопічного дослідження встановлено наявність слизової оболонки, яка вкриває всю поверхню ворсинчастої складчастості. Другий шар представлений непосмугованими м'язами. Зовнішній шар утворений серозною оболонкою.

Слизова оболонка стравоходу на повздовжніх зрізах представлена багатоядерним епітелієм. Перший ряд клітин слизової оболонки представлений суцільним шаром клітин циліндричного епітелію. Ядра цих клітин інтенсивно забарвлюються гематоксиліном та знаходяться у апікальній частині клітин. Подекуди зустрічаються великі клітини округлої форми, які слабко сприймають фарбування гематоксилін-еозином. Виявлено, що у базальній частині таких клітин спостерігаються позитивно пофарбовані структури, що свідчить про базальне розташування ядра. Середня третина слизової оболонки представлена округлими клітинами без чіткої локалізації ядер, які мають полігональну форму. У цьому проміжку слизової оболонки виявлена найбільша концентрація великих клітин, які не фарбуються гематоксилін-еозином з типовим розміщенням ядра на базальній поверхні. Зовнішня третина слизової оболонки складається з шарів клітин, які змінюють свою форму з циліндричної та округлої на плоску. Ядра цих клітин мають витягнуту форму, перпендикулярну положенню ядра базального шару епітелію слизової оболонки. Великі келихоподібні клітини, які визначаються як негативно пофарбовані з базальною концентрацією ядра, наближаючись до зовнішньої поверхні слизової оболонки, збільшують свій об'єм. Деякі клітини втрачають цілісність на апікальній поверхні.

Власне пластинка слизової оболонки ворсинчастої складчастості представлена шаром пухкої сполучної тканини. Базальний шар циліндричних клітин слизової оболонки, розміщений на базальній мембрані, щільно прилягає до зовнішніх волокон сполучної тканини власне пластинки. Через деякі проміжки, які не мають певного чергування , колагенові чітко орієнтовані волокна розміщуються поблизу ланок кровоносного русла.

Підслизова основа представлена пухкою сполучною тканиною та клітинами фібробластичного ряду. Спостерігається збільшення кількості судинних утворень. З'являються капіляри та венули, кількість яких представлена найбільшою різноманітністю коливання діаметру.

Підслизова основа відокремлена від м'язової оболонки суцільним шаром непосмугованих м'язових утворень, які мають шар із 4-6 клітин та повздовжній хід розташування. Цей шар гладких м'язових клітин можна розглядати як м'язову платівку слизової оболонки, яка в акул відсутня на її типовому місці.

Summary. Using generally accepted histological methods esophageal mucosa shark's kale was studied. Established spatial orientation and orientation layers un striated myocytes. Their significance in the process of digestion was discussed.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.Ю. Лаврик, Е.В. Дегтяренко, А.С. Батрак, А.А. Хруль

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (НУБиП), рыбохозяйственный факультет, кафедра общей зоологии и ихтиологии,
ул. Генерала Родимцева 19, корп. № 1, г. Киев, Украина.
e-mail:oomit@mail.ru

Моллюски являются важной составляющей гидроэкосистем. Они чувствительны к изменениям окружающей среды и в этом аспекте выступают в роли индикаторов экологического состояния водоемов. Кроме того, пресноводные моллюски являются важными объектами питания рыб. Поэтому для изучения потенциала рыбохозяйственных водоемов Киевской области (Украина) нами были проведены комплексные исследования видового состава их малакофауны и выявлены особенности экологии отдельных видов.

Материалом послужили количественные и качественные сборы моллюсков, проведенные общепринятыми гидробиологическими методами на рыбоводных прудах Киевской области в 2010-2011 гг. Были исследованы 7 рыбохозяйственных водоемов:пруд в с. Боярка (№ 1), Немешаевский маточный (№ 2), малый (№ 3) и нагульный (№ 4) пруды, Великоснитинский (№ 5) пруд, Мытницкий малый (№ 6) и фитофильный (№ 7) пруды. Их глубина в среднем составляла 1,5-3,0 м, заросли высшей водной растительности в большинстве случаев отсутствовали.

Пруд № 3 отличался наибольшим видовым разнообразием моллюсков– 27 видов, среди них 21 вид брюхоногих (Gastropoda) и 6 видов двустворчатых (Bivalvia). Из гастропод доминировали легочные моллюски семейства Lymnaeidae (43 %) Planorbidae (29 %), гребнежаберные моллюски представлены слабо (9 %). В пруду № 7мы зарегистрировали 23вида– 19 брюхоногих и 4 двустворчатых моллюсков. В пруду №1 обнаружили 21 вид моллюсков, из них 15 брюхоногих и 6 двустворок. Пруд №5 был беднее – только 16 видов моллюсков. В пруду № 2и №4 были соответственно 15 и 14 видов. И наименьшим по количеству моллюсков оказался пруд № 6 – всего 10 видов.

Интересным фактом было обнаружение в Немешаевском нагульном пруду в июле 2010 года более 60 необычайно крупных живородок *Viviparus ater* (Christophoriet Jan, 1832) (Gastropoda:Viviparidae). В водоемах Украины и Европы в целом *V. ater* – самый крупный представитель семейства Viviparidae. Обнаруженная популяция необычна – в пробах представлены почти исключительно особи максимальных для вида размеров. Исследованный водоем интересен тем, что других видов живородок, в том числе тривиального *V. viviparus* (Linnaeus, 1758), здесь обнаружить не удалось. Хотя в четырех других исследованных водоемах (пруды № 1, № 5, № 6 и № 7) зафиксирован именно *V. viviparus*. Для выявления причин экологических особенностей популяции *V.ater* в данном водоеме необходимы дальнейшие углубленные исследования гидрохимических характеристик пруда, где они обитают. Между тем, обнаружение локальных девиаций размерных характеристик (гигантизма или карликовости) взрослых моллюсков и, в особенности, эмбрионов свидетельствует о потенциальной динамичности даже основных (предельных) их размеров, которые принято считать видовыми (Рябцева, Дегтяренко, 2011). Вероятно, сравнительно небольшие отклонения в гидрологии водоема (в первую очередь – температуры) могут приводить к заметному смещению нормы реакции.

Summary. The paper presents data on the distribution of mollusks in pisciculture basins of Kyiv region (Ukraine) and describes ecological habits of certain species.

ОРНИТОФАУНА ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ХАРЬКОВА

Е.А. Лаптева

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра зоологии и экологии животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.

Целью настоящего исследования являлось изучение современного видового состава и структуры орнитофауны лесопарковой зоны г.Харькова.

В качестве метода применялся маршрутный учет без ограничения ширины учетной полосы с последующим раздельным пересчетом Д.Хэйна в модификации Ю.С. Равкина (Равкин, 1967). Учетный маршрут проходил по лесопарковой зоне и составлял 5 км. Лесопарк – молодая естественная кленово-липовая дубрава, занимающая более 2000 гектаров в зеленой зоне крупного областного центра. Учеты проводились с марта по май 2012 года в утреннее время суток в плакорной части дубравы. В настоящее сообщение включены результаты учетов 26.03, 17.04 и 15.05.

В населении птиц Лесопарка г. Харькова нами было зарегистрировано 29 видов гнездящихся птиц. Общая плотность составила 1897,33 пар/ км^2. Доминировали в гнездовом населении птиц 4 вида: большая синица (*Parus major*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), зяблик (*Fringilla coelebs*), мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), которые составляли 62,00 % общего гнездового населения. К субдоминантам относились 13 видов (32,00 % гнездового населения), такое же количество второстепенных видов (6,00 % в населении).

Среди представителей различных экологических групп птиц в орнитофауне Лесопарка доля гнездящихся в древесном ярусе составляет 21,00 % суммарного относительного обилия; дуплогнездникисоставляют 47,90 %, наземногнездящиеся – 16,10 %, видов, гнездящиеся в кустарнике –14,70 %.

В миграционной структуре орнитофауны преобладают дальние мигранты (64,00 %), значительна доля оседлых видов (33,90 %).

Индекс разнообразия Шеннона-Уивера (H') для населения птиц Лесопарка составляет 2,62. Для аналогичных дубрав Национального природного парка Гомольшанские леса этот показатель составляет 2,56 при том, что суммарная плотность гнездящихся птиц в НПП больше - 3295пар/ км^2 (Атемасов и др.,2011).

Обращает на себя внимание нетипично высокий показатель относительного обилия певчего дрозда среди доминантов в сообществе гнездящихся птиц Лесопарка – 12,54. В естественных дубравах НПП Гомольшанские леса относительное обилие этого вида составляло 1,58 (Атемасов и др., 2011). Можно предположить, что такой высокий показатель обусловлен отсутствием лесохозяйственных работ, наличием густого подлеска, делающим труднодоступными места гнездования птиц. Остальные три вида-доминанта являются типичными для таких дубрав с показателями, близкими по значению к полученными в дубравах НПП Гомольшанские леса (Атемасова, 2009, Атемасов и др., 2011). Третий вид-доминант, мухоловка-белошейка имеет очень высокий показатель относительного обилия (20,13), существенно отличающийся от дубрав Гомольшанских лесов (12,02).

Таким образом, в относительно молодой кленово-липовой дубраве зеленой зоны г. Харькова, испытывающей определенную рекреационную нагрузку, имеет место сообщество гнездящихся птиц, хотя и немного уступающее по видовому разнообразию соответствующих природных эталонов, однако достаточно сбалансированное, имеющее своеобразные черты, требующие дальнейшего изучения и объяснения.

Summary. The purpose of this study was to evaluate modern species diversity and structure of the avifauna of park zone of Kharkov. In the population of birds in Park zone we registered 29 species of nesting birds. Total density was 1897.33 pairs/km^2. Dominated in the nesting population

of 4 species of birds, which accounted of 62% of the breeding population. The subdominant and secondary are 13 species (32% and 6% accordingly). The distant migrants are dominated in the breeding population. Thehollow-nesting birds are dominate in the breeding population.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОЕМОВ НА ВЫБОР МЕСТ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ЗОНАХ БЕЛАРУСИ

В.И. Лобанова

ГНПО "НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам", г.Минск, Беларусь.
e-mail: vitalina.lobanova@mail.ru

Изучение территориального биоразнообразия, условий его формирования и зависимости от экологических условий местности является одной из самых актуальных задач современной науки. Исследования батрахофауны проводились на территории Витебской, Минской, Гродненской и Брестской областей Беларуси (стационары «северо-восток» (I), «центр» (II) и «юго-запад» (III)), относящихся к различным ландшафтным и климатическим провинциям (Марцинкевич, 1992).

В течение 2009–2011 гг. на стационарах было всего исследовано 335 водоемов (100 водоемов – I стационар, 95 – II и 140 − III), в которых были обнаружены 12 видов земноводных(9, 8 и 12 видов в I, IIи III стационарах соответственно), процент освоения водоемов составил от 60% в II до 75% в I. В ходе исследования использовались стандартные методики инвентаризации земноводных: визуальный учет и учет по голосам взрослых особей, прямой отлов головастиков сачком на различных интервалах глубины (Хейер, 2003). Описывались различные морфологические параметры водоемов (Корзун, Новицкий, 2004; Новицкий, Лобанова, 2011; Лобанова, Новицкий, 2012), влияние которых изучалось с помощью анализа соответствий в программе Statistica7.0 (Халафян, 2007).

Доминантными на всех исследуемых территориях оказались наиболее эвритопные виды: *R. temporaria* (встречаемость 37%, 55%, 42% на стационарах I - III соответственно), а также зеленые лягушки – *P. esculentus* и *P. lessonae* (до 40-50% на всех стационарах).Остальные виды также имели высокий процент встречаемости: *B. bufo* и *R. arvalis* (до 20-30% на стационарах I-II), *B. bombina* (до 30% встречаемости) и *H.arborea* (до 20% на стационаре III), а также *P. fuscus* и *L. vulgaris* (10% и 20% на стационаре I).

На стационаре I в связи с более расчлененным рельефом территории наблюдается наибольшее разнообразие типов водоемов и выраженная специализация по их типам. Согласно проведенному анализу чесночница и оба вида тритонов предпочитают небольшие, неглубокие (до 1м) водоемы в понижении ландшафта, бурые лягушки сходны с ними, но также часто встречаются в каналах и запрудах. Серая жаба и зеленые лягушки предпочитают более глубокие (1-1,5м) постоянные водоемы. На стационарах II и III большинство видов земноводных занимают временные мелководные водоемы в понижении ландшафта с пологими берегами и площадью от 20 до 10000 кв. м (в том числе комплексы водоемов). Зеленые лягушки и серая жаба, напротив, отличаются предпочтением глубоких (1-1,5м) и постоянных водоемов средних размеров (от 500 кв.м до нескольких тысяч), широко представленных мелиоративными каналами на территории стационара III (в них также часто встречаются бурые лягушки и зеленая жаба).

Таким образом, ключевыми морфологическими параметрами водоемов при выборе их для размножения земноводными, являются: глубина, длительность существования и происхождение водоема. Данные характеристики определяют динамику прогрева воды в различных климатических условиях ландшафтных зон. По направлению с севера-востока на

юго-запад Беларуси расширяется спектр заселяемых водоемов у эвритопных видов земноводных, а также имеется тенденция увеличения площади осваиваемых водоемов у теплолюбивых и ранненерестящихся видов (что объясняется различиями в температурном режиме и увлажнении территорий).

Summary. The preferences of the 12 amphibians species to breeding ponds characteristics carried out in three regions of Belarus. The key factors of water bodies influence on occupying by different amphibians species in gradient of climatic conditions, in particular it's are the depth, live-time and origin. In direction from north-east to south-west the spectrum of breeding ponds is increase for eurytopic species, and there is the trend of enlargement the preferable ponds square.

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК ИСЬКОВА ПРУДА ЗМИЕВСКОГО РАЙОНА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Мелешко, Э.П. Мальченко

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
e-mail:meleshko.e.v@gmail.com, edoktor07@gmail.com.

Группа зеленых лягушек, *Pelophylax esculentus* complex включает два родительских вида, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) и *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), а также их гибридов– *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). Характерной особенностью группы является гемиклональный способ наследования, при котором у *Pelophylax esculentus* при гаметогенезе геном одного из родительских видов элиминируется. Геном другого родительского вида далее подвергается эндоредупликации, и гибридная особь образует идентичные гаметы. Представители разных видов *Pelophylax esculentus* complex способны жить и размножаться совместно, образуя гемиклональные популяционные системы, ГПС (Шабанов та ін., 2009). Одна из таких систем обитает в Иськовом пруду (окрестности с. Гайдары, Змиевской район Харьковской области). Наблюдения за этой ГПС ведутся с 1995 г. (Лада, 1996). В данное время исследуемая популяционная система выходит из критического состояния, описанного для нее в 2000-2008 гг. Исходя из этого, целью исследования послужило изучение численности ГПС *Pelophylax esculentus* complex для дальнейшего мониторинга ее состояния. Летом 2011 г. была проведена первая аналогичная работа (Суворова, Мелешко, 2011), в результате которой численность ГПС была оценена в 330 самцов и полувзрослых особей зеленых лягушек (количество самок не учитывалось).

Работа проводилась в июне-июле 2012г. в рамках учебно-полевой практики студентов ХНУ имени В.Н.Каразина. Для выполнения цели исследования выбран метод мечения и повторного отлова по Петерсону (Коли, 1979), основанный на равно вероятности повторного отлова лягушек с метками и без них. Лягушек ловили ночью, ослепляя их фонарем, вдоль береговой линии правой стороны пруда. Метку наносили путем отрезания пальцев передней и задней конечности. В ходе проведенных отловов (июнь-июль 2012 г.) пометили и выпустили в пруд 161лягушку. Повторные отловы проводились 29.06, 02.07 и 26.07 2012 г., по результатам которых получены три оценки численности: 92±25, 286±82и 697±224. Полученные оценки существенно отличаются друг от друга. Следует подчеркнуть, что промежуток времени между выпуском помеченных животных и первыми двумя повторными отловами был недостаточным для их перемешивания с немечеными лягушками, обитающими в пруду. Следовательно, с точки зрения выполнения условий метода (равно вероятности повторного отлова особей с метками и без них), корректными можно считать только результаты третьего отлова.

Таким образом, численность ГПС *Pelophylax esculentus* complex Иськова пруда на июль 2012 г. составляла около 700половозрелых особей, что превышает оценку, полученную в 2011 г. Результаты исследования показали недостатки метода оценки численности по Петерсону. Для дальнейшего мониторинга численности исследуемой популяционной системы необходимо совершенствование методики индивидуального мечения.

Summary. The green frogs, living in Is`kov pond (near the village Gaydary in Zmievsky area of the Kharkov region) formgemiclonal population system. The main goal of our research was number estimation of this population system. Three counts by the method of tagging and repeated catching by Peterson were made in June and July, 2012. Number of puberal individuals in a pond is estimated in 700 individuals.

Авторы выражают благодарность научному руководителю, к.биол.н., доценту кафедры зоологии ХНУ им. В.Н. Каразина, Шабанову Д.А., а также участникам отловов – И. Бирюку, Р. Миронову и А. Леонову.

ОСНОВНІ ПОВЕДІНКОВІ РЕАКЦІЇ ПТАХІВ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НА МІСЦЯХ ВОДОПОЮ

А.О. Маркова

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут Біології», кафедра зоології, вул. Володимирська, 64, 01601 Київ, Україна.
e-mail: Anna-Markovka@i.ua

Можливість поповнювати втрати води - це один із найбільш важливих процесів, що впливає на життєздатність організму. Підтримання теплового балансу організму пов'язано із водним обміном. Відносно нетривала нестача води може мати серйозні наслідки. Наприклад, в посушливі роки гонади птахів перебувають в неактивному стані, тому птахи не розмножуються, що в подальшому негативно відображається на популяції (Аманова, 1982). Поповнення запасів води потребують як птахи пустель, так і лісові види, більшість з яких постійно відвідують місця водопою (Исаков, 1948). Завдяки питтю птахи накопичують воду в м'язах та внутрішніх органах, а при травленні здатні більш інтенсивно всмоктувати її з неперетравлених решток.

Місцем дослідження був водопій в дендрологічному парку «Олександрія» НАН України у м. Біла Церква. Місце було вибрано з урахуванням наявності лісу та низької ймовірності зустрічі людей. Водопій являє собою джерельце, оточене бетонними укріпленнями. Джерело захаращене, заросле чагарником та знаходиться в глибині невеликого лісового масиву. Спостереження проводилися з 21 червня по 28 червня з 4-ї години ранку до 22 години вечора. Загальна тривалість спостережень на території дендрологічного парку «Олександрія» становила 54 години.

1) Підтверджено дані вчених-попередників, які встановили, що птахам притаманні три максимуми добової активності прильоту на місця водопою. В дендрологічному парку «Олександрія» спостерігається один чітко виражений ранковий пік (з 8-ї до 11-ї години ранку), денний з вечірній піки не мають чіткої вираженості, що може бути пов'язано з підвищенням фактора турбування людиною у післяобідній період.

2) Виявлено, що серед основних поведінкових актів птахів на водопої переважають купання та пиття води. Окрім цього, водопій є місцем пошуку корму для птахів. Протягом світлового дня тривалість різних поведінкових актів змінюється. В ранкові години переважає потреба пиття води, тоді як купання частіше спостерігається у вечірні години. Пошук корму птахами переважає у денні години доби.

3) Виявлена динаміка зміни ступеню агресивності поведінки птахів на водопої протягом доби. Між динамікою активності прильоту протягом доби та зміною ступеня агресивності птахів спостерігається сильний прямий корреляційний зв'язок (r=0.771). Збільшення частоти випадків агресивної поведінки припадає на ранковий пік активності прильоту птахів на водопій.

4) Найбільш агресивна поведінка на місцях водопою по відношенню до інших видів птахів на досліджуваній території характерна для співочого дрозда (*Turdus philomelos*), зяблика (*Fringilla coelebs)* та костогриза (*Coccothraustes coccothraustes*). В меншій мірі агресивна поведінка притаманна славці чорноголовій (*Sylvia atricapilla*) та щиглику (*Carduelis carduelis*). Також досить часта агресивна внутрішньовидова поведінка характерна для таких видів як синиця велика (*Parus major*) та дрізд співочий.

Summary. Behavioral characteristics of birds park "Alexandria"at the watering. The role of watering places for forest birds was studied. Drinking water and swimming – the most popular behavior of birds for watering. The most aggressive behavior on the watering in relation to other birds typical of song thrush, chaffin chand haw finch. In less aggressive behavior typical black capand gold finch.

ЗАВИСИМОСТЬ СОСТАВА ВЫБОРОК ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК ОТ МЕСТА И СПОСОБА ИХ СБОРА

В.Б. Москалёв, О.О. Каширин, Р.Г. Меламед

Харьковский национальный університет им.В.Н.Каразина, биологический факультет, пл.Свободы,4, г.Харьков,Украина

Наблюдаемое у зеленых лягушек гемиклональное наследование представляет научный интерес как для генетиков так и для зоологов. Гибридогенный комплекс зелених лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) состоит из прудовых лягушек *Pelophylax lessonae* (Camerano), не обитающих в месте исследования, озерных лягушек *P. ridibundus* (Pallas), а также их гибридов – съедобных лягушек *P. esculentus*(L.).

Таблица 1. Место, способ сбора изученных выборок и их состав

Место ловли	Способ ловли	Представители *P.esculentus*complex						Σ
		Pelophylax esculentus		*Pelophylax ridibundus*		*Pelophylaxsp.* (не определ.)		
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
Берег реки (N49°38'08", E36°20'28")	Сберега	**9**	**0**	**6**	**6**	**3**	**0**	**24**
	Слодки	**24**	**0**	**13**	**0**	**1**	**0**	**38**
Пруд(N49°33'22", E36°18'37")	Сберега	**24**	**12**	**1**	**13**	**0**	**0**	**50**
Пойм. озеро(N49°37'51", E36°20'04")	Слодки	**31**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**33**
Σ		**88**	**12**	**22**	**19**	**4**	**0**	**145**

Змиевской район Харьковской области находится в Северско-Донецком центре разнообразия зеленых лягушек, привлекающем внимание многих исследователей. В работах различных авторов приводятся разные данные о соотношении разных форм зеленых лягушек в этом центре. В данной работе мы проверили предположение, что отличия в составе выборок зеленых лягушек, собранных в окрестностях биостанции ХНУ, может быть связано с выбором места и способа ловли. Мы изучили 4 выборки, данные о которых приведены в таблице 1. Выборки собирали в середине июня 2012 г. на облесенном участке берега р. Северский Донец, в пойменном озере и в Нижнем Добрицком пруду (возле поймы р. Гомольша). Лягушек собирали ночью, или с берега, или с лодки. Данные обрабатывали в программе Statistica8.0, состав выборок сравнивали с помощью критерия χ^2 Пирсона.

Способ сбора значимо (χ^2=37,8313,p<0,00001)влияет на соотношение полов в выборке: при сборе с берега в выборки попадает значительно большая доля самок. Доля *P. esculentus* в выборке значимо зависела от места ловли (χ^2=19,58,p=0,00606).Влияние места ловли на соотношение полов и способа ловли на долю гибридов статистически незначимы. Даже выборки, собранные в одно время и в одном районе, могут существенно отличаться друг от друга в зависимости от конкретного места сбора и способа ловли.

Summary. This work is about the composition of the hybridogeneous complex green frogs population (*Pelophylax esculentus* complex). We have determined the ratioo find ividuals by sexand species a ccessories depend in gonth elocationand method of fishing, proved that this ratio depends on the parameters. So when fishing from a boatis almost impossible to catch the female,and the ratio of species and hybrids vary greatly even for as hort distance(between samples of the riverandits oxbowlakes).

Описанные результаты получены в ходе УИРС на учебной практике по зоологии позвоночных. Авторы выражают благодарность доц. Шабанову Д.А. за научное руководство.

ЗИМУЮЩИЕ ПТИЦЫ СУХОГО ЛИМАНА (ОДЕССКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)

В.В. Онопко, Е.А. Боровецкий, А.И. Корзюков

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, биологический факультет, кафедра зоологии, Шампанский переулок, 2, г. Одесса, Украина,65058.
e-mail: onopko.1992@mail.ru

Водно-болотные угодья играют в жизни птиц очень важную роль, как места отдыха, питания, размножения и пополнения биоресурсов во время миграции. Важную роль занимают прибрежные водно-болотные угодья украинского Причерноморья, среди которых особое место занимают лиманы, имеющие в определенные сезоны года контакт с Черным морем.

Водно-болотные угодья, как любая природная экосистема, не замкнуты и связаны с другими экосистемами множеством энергетических, химических и трофических отношений. Изменения параметров, характеризующих состояние водно-болотных угодий, могут служить сигналом о негативных явлениях не только в конкретном месте обитания, но и в комплексе местообитания на обширной территории и даже в биосфере в целом. Поэтому водоплавающие птицы могут быть использованы в качестве биоиндикаторов: за ними легко визуально наблюдать, поэтому они довольно доступны для исследователей.

Средняя часть Сухого лимана находится на 46°20′ с. ш., 30°38′ в. д.Лиман открытого типа, имеет свободный доступ морской воды, в 1957 г. песчаная пересыпь лимана была расчленена прорезью подходного судоходного канала, по которому суда заходят в порт. Сам

лиман из замкнутого водоема превратился в морской залив, соединенный с морем узким, но глубоким проливом. В настоящее время акватория и берега Сухого лимана заняты портом Ильичевск, рыбным портом и гаванью судостроительно-судоремонтного завода.

На лимане на протяжении длительного периода ведутся мониторинговые исследования за зимующими здесь птицами. За весь зимний период 2011 – 2012 гг. на лимане обнаружено 53 вида, относящихся к 23 семействам 8 отрядов (поганкообразые, пеликанообразные, аистобразные, гусеобразные, соколообразные, курообразные, журавлинообразные, ржанкообразные, совообразные, воробьинообразные). Пять видов (малый баклан, обыкновенный гоголь, полевой лунь, орлан белохвост, красноголовый королёк) занесены в Красную книгу Украины.

В ноябре всего было зарегистрировано более 17,5 тыс. особей птиц 23 видов (43 % от общего числа учтенных видов),из них во второй декаде - 19 видов (35 %), в третьей декаде- 15 видов (28 %).

В декабре было учтено около 7,5 тыс. особей 35 видов (66 %), из них в первой декаде - 22 вида (42 %), во второй декаде - 30 видов (56 %), в третей - 23 вида (43 %).

В январе нами зафиксировано наличие чуть менее 9 тыс. особей 26 видов (49 %), из них во второй декаде - 24 вида (45 %),а в третьей декаде - 20 видов (37 %).

В феврале обнаружено 5,7 тыс. особей 25 видов (47 %), из них во второй декаде учтено 20 видов (37 %), в третьей- 20 видов (37 %).

В марте учеты проводились только во второй декаде. Нами учтено 4,5 тыс. особей 21 вида (39 % от общего числа видов).

Анализ полученных результатов показывает, что Сухой лиман является местом концентрации целого ряда видов птиц, в основном, водно-болотного комплекса. Из 53 зарегистрированных видов, 26 являются околоводными и водоплавающими (поганкобразные – 6 % от общего числа видов, пеликанообразные – 4 %, аистообразные – 4 %, гусеобразные – 25 %, журавлинообразные – 4 %, ржанкообразные – 8 %).

Контакт Сухого лимана с Черным морем, наличие в Ильичевском порту зернового терминала, а также подкормка в зимний период зимующих птиц создали условия по увеличению видового разнообразия зимующих птиц.

Материалы зимних учетов на Сухом лимане вошли в результаты международной программы учетов зимующих птиц.

Summary. The materials of international winter counts in Suchoy Liman (Odessa region, Ukraine) are presented. Accumulation of thousands wintering water birds (53 species) was marked in this wetland during winter 2011-2012.

СРАВНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФОТОРЕЦЕПТОРОВ НА ЕДИНИЦУ ПЛОЩАДИ СЕТЧАТКИ ДИПЛОИДНОЙ И ТРИПЛОИДНОЙ СЪЕДОБНОЙ ЛЯГУШКИ (*PELOPHYLAX ESCULENTUS*)

А.В. Петрик, А. Н. Литвин

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, кафедра зоологии и экологии животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: arseniypetrik@gmail.com

Pelophylax esculentus (Linnaeus, 1758) – гибрид, образующийся при скрещивании двух родительских видов зеленых лягушек: *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) и *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). *P. esculentus* представлены как диплоидными, так и триплоидными особями, которые имеют одинаковые размеры тела (Шабанов, Литвинчук, 2010). Известно (Plotner, 2005), что триплоидность лягушек приводит к увеличению их эритроцитов; изменяются ли размеры иных их клеток, остается неизученным. К числу тканей, на функционирование которых должен существенно влиять размер клеток, относится

сетчатка. Цель нашей работы - сравнение размера фоторецепторных клеток и их плотности в сетчатке у ди- и триплоидных *P. esculentus.*

Мы использовали адаптированную методику фиксации и расслоения сетчатки, разработанную для изучении сетчатки приматов (Jonas e.a., 1990). У умерщвленных лягушек брали глазное яблоко, фиксировали в течении суток в растворе 0,5% глутеральдегида и 4% параформальдегида. Затем глазное яблоко препарировали и выделяли участок с сетчаткой, который помещали в ультразвуковой сонникатор с буферным раствором. Слой сетчатки отделяли от пигментного слоя и фотографировалли с помощью USB-камеры. На полученных снимках программой Axio Vision измеряли размер и площадь фоторецепторов. Статистическая обработка данных проводилась общепринятыми методами, использовался t - критерий Стьюдента.

Исследование показало, что фоторецепторы в сетчатке распределяются радиально-эллиптически, в соответствии с формой зрачка лягушки. Измерения выявили различия в площади триплоидных и диплоидных рецепторов в аналогичных участках сетчаток. Различия в площади колеблются от 4 мкм² до 21 мкм², а размеры – от 2 мкм до 8 мкм. Средняя площадь и размер фоторецептора диплоида - 2,5 мкм² и 1,8 мкм, триплоида - 4,2 мкм² и 2,5 мкм.

Таким образом, в среднем количество рецепторов на 1000 мкм² составляет: 408 шт. у диплоидной особи, 367 шт. у триплоидной. Это свидетельствует о том, что у триплоида плотность фоторецепторов ниже, чем у диплоида, в среднем на 11,1%. Различия имеют значимый характер. Вывод, - триплоидные Pelophylax esculentus обладают качеством зрения ниже, чем у диплоидов, Учитывая малочисленность исследуемой выборки, точность показанного различия в плотности фоторецепторов нужно подтверждать дальнейшими изучениями на расширенных выборках Pelophylax esculentus.

Summary. Work to assess the significance of the influence of ploidy frog Pelophylax esculentus on the size and density of photoreceptors in the retina layer using the method of fixation and separation of the retina. Obtained significant differences in the size, area and density of red blood cells in diploid and triploid frogs. Thus, the average number of receptors on 1000 mkm ² of a diploid 408 pcs., the triploids 367 pcs. This indicates that the density of photoreceptors triploids lower than diploid, an average of 11.1%. From this we can conclude that the triploid Pelophylax esculentus have the quality of lower than diploids, but to clarify the percentage difference makes sense to increase the sample.

Данная работа выполнена на учебно-полевой практике по зоологии позвоночных. Авторы выражают благодарность доценту Д .А. Шабанову за научное руководство данной работой, а также М.С Гиричу, Е. Мелешко, Е.А Шумейко и М.Ю. Колесниковой за помощь в выполнении работы.

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ *ANOSTRACA, NOTOSTRACA И CONCHOSTRACA* ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ, ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ, РОССИЯ

С.А. Сидоровский

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра зоологии и экологии животных, пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина.
e-mail: sidorovskyserge@mail.ru

Полуостров Ямал расположен на севере Западной Сибири, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа России. Длина полуострова 700 км, ширина до 240 км. Омывается Карским морем. Ландшафты полуострова представлены тундрой, на юге — лесотундровые участки. Многочисленны озёра.

Изучение фауны Anostraca, Notostraca и Conchostraca полуострова Ямал и других территорий мира является интересной в связи с тем, что популяции этих ракообразных

населяют временные водоемы, которые могут подвергаться различных антропогенным и природным факторам.

Материалом для данной работы послужило семь проб ракообразных, переданные Дмитрием Палатовым, собранные в 2000 году и зафиксированные в 76% растворе спирта и 4% растворе формалина.

Определение материала проводили с использованием стереомикроскопа (KONUS CRISTSTAL – 45, ITALY) и по определителю (Алексеева, 2010). Систематика дана по Дж. Мартину и Дж. Дейвису. Материал хранится в коллекции кафедры зоологии и экологии животных, Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина.

Обработана 453 экземпляра ракообразных в которых было обнаруженно 2 вида, относящихся к 2 родам и 2 семействам Anostraca, 1 вид Notostraca, 2 вида, относящихся к 2 родам и 2 семействам Conchostraca.

Anostraca

Polyartemia forcipata Fischer, 1851. Вид занесен в Красную книгу Ненецкого автономного округа России;

Branhinecta paludosa (Müller, 1788)

Conchostraca

Lynceus brachyurus (Müller, 1776) - Занесен в Красную книгу Саратовкой области (Россия);

Cyzicus tetracerus (Krynicki, 1830) - Занесен в Красную книгу Саратовкой области (Россия).

Notostraca: *Lepidurus arcticus* (Pallas, 1793)

Summary. S.A. Sidorovsky *Fauna Anostraca, Notostraca and Conchostraca of the Yamal Peninsula of the Yamal-Nenets Autonomous Region, Russia.*
Our study was focused on the crustaceans fauna in the lakes of the Yamal Peninsula. We recorded 5 species of crustaceans of the Anostraca, Notostraca and Conchostraca. Anostraca: Polyartemia forcipata (Fischer, 1851), *Branhinecta paludosa* (Müller, 1788). *Conchostraca: Lynceus brachyurus* (Müller, 1776), *Cyzicus tetracerus* (Krynicki,1830). *Notostraca: Lepidurus arcticus* (Pallas , 1793).

Автор приносит благодарность Д.М. Палатову за предоставление проб ракообразных с полуострова Ямал, С.Ю. Утевского за научное руководство, М.Ю. Колесникову и М.В. Коваленко за помощь и поддержку в ходе исследования.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ВОМЕРОНАЗАЛЬНОГО ОРГАНА ЖАБИ ОЗЕРНОЇ (PELOPHYLAX RIDIBUNDUS)

Я.В. Степанюк

Волинський національний університет імені Лесі Українки, кафедра зоології, просп. Волі 13, м. Луцьк, 43000, Україна
e-mail: slavauniver@gmail.com

У всіх амніот вомероназальний орган розміщується медіально відносно основного органа нюху (основного нюхового епітелію) (Медведева, 1975), проте його топографія різна у представників трьох сучасних рядів амфібій. Його морфологію та розвиток досліджували у представників безногих (Schmidt, Wake, 1990), хвостатих (Dawley, Crowder, 1995; Eisthen, 2000) та безхвостих (Altner, 1962; Jermakowicz, 2004; Wangetall., 2008) амфібій. Ми поставили за мету дослідити морфогенез вомероназального органа у безхвостих амфібій. Як модельний об'єкт дослідження взяли жабу озерну (*Pelophylax ridibundus Pallas, 1771*), типового представника безхвостих земноводних території України.

Вомероназальний орган дослідили в різні періоди онтогенезу з G24 по G46 стадію та особин 14-ти денного віку після закінчення метаморфозу. Всього було досліджено 37 ембріонів та особин. Стадії онтогенезу визначали за таблицями нормального розвитку безхвостих земноводних (Gosner, 1960). Фіксацію, заливку, різку товщиною 10-15 мкм та фарбування гематоксилін-еозином проводили за стандартними методиками.

Закладка вомероназального органа відбувається на G24 стадії личинкового розвитку внаслідок перерозподілу у вентральній ділянці клітин основного нюхового епітелію, який вистилає дорсомедіальну стінку носової порожнини. Він являє собою овальне потовщення, яке знаходиться між основним нюховим епітелієм та рогами трабекулярної пластинки.

З G24 по G26 стадію вомероназальний орган не змінює своєї топографії тарозмірів. На G27 стадії відбувається формування порожнини вомероназального органа, яка до G30 стадії видовжується та збільшується в розмірах. Дорсомедіально від вомероназального органа з'являється закладка вомероназальної залози, яка до G30 стадії збільшується в розмірах.

На наступних стадіях личинкового розвитку (G31–38) вомероназальний орган не змінює своєї топографії, витягується медіально і значно збільшується в розмірах.Його порожнина набуває форми каналу і відкривається вентромедіально в основну носову порожнину. Вомероназальна залоза зміщується каудомедіально відносно вомероназального органа, стає значно більшою.З G39 по G42 стадію онтогенезу вомероназальний органта його залоза займає своє дефінітивне положення. Сенсорний епітелій в медіальній частині вомероназального органа диференціюється на шари.Зміни у вомероназальному органі з G43 по G46 стадію розвитку пов'язані із збільшенням та диференціацієюносової порожнини,яка продовжується через перешийок у латеральний закуток. Нижня носова порожнина каудально, через хоани, сполучається з ротовою порожниною. На відміну від попереднього етапу розвитку,вомероназальний орган сполучається не з основною, а з середньоюносовою порожниною. Вомероназальна залоза помітних морфологічних змін не зазнає. Після метаморфозу (14 днів) товщина вомероназального епітелію збільшується незначно, проте, сам вомероназальний орган продовжує збільшуватись в розмірах.

Отже, закладка вомероназального органа та його залози починається на етапі формування носового мішка (G24 стадія личинкового розвитку) з клітин нюхового епітелію. Подальший морфогенез органа пов'язаний із збільшенням його розмірів, утворенням власної порожнини, формуванням залози та диференціацією шарів сенсорного епітелію.

Summary. The lake frog (*P. ridibundus*) vomeronasal organ development in different periods of ontogenesis were studied. It was shown, that vomeronasal organ apear at the G24 larval development stage after olfactory sacs formation. Vomeronasal organ formation finish until the metamorphosis beginning.

ИЗУЧЕНИЕ ПЛОИДНОСТИ И РАЗМЕРОВ ЭРИТРОЦИТОВ У НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *PELOPHYLAX ESCULENTUS COMPLEX*

А.В. Темников, А.О. Вегерина, Е.В. Мелешко, О.В. Михайлова

Харьковский национальный университетим. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра зоологии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail:anastasia.vegerina@gmail.com

В состав гибридогенного комплекса зелених лягушек (*Pelophylax esculentus complex*) входят два родительських вида:прудовые лягушки *Pelophylax lessonae* (Camerano,1882) и озерне лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), которые образуют гемиклональные гибриды–съедобных лягушек *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). В Северско-Донецком

центре разнообразия зелених лягушек, где выполнялась наша работа, гибриды представлены как диплоидными, так и триплоидными особями.

В работах, где исследовали выборки лягушек с высокой долей неполовозрелых особей,зарегистрированная доля триплоидовсреди гибридов была выше, более 30% (Borkine.a., 2004), чем в выборках, состоящих исключительно из половозрелых лягушек, около 11% (Гладкова и др., в данном сборнике). Можно предположить, что поскольку триплоидность является цитогенетической аномалией, отбор уменьшает их долю в старших возрастных классах по сравнению с младшими. Плоидность можно ориентировочно установить по размеру эритроцитов (Plötner, 2005).Граница между размерами эритроцитов ди- и триплоидов у половозрелых особей – 26 мкм (Бондарева, Шабанов, 2010). У неполовозрелых лягушек размер эритроцитов может зависеть от длины тела и не достигает этой границы (Искендерова, Чебукина, в данном сборнике). В связи с этим мы предположили, что в выборках неполовозрелых лягушек доля триплоидов может быть выше, чем среди взрослых, а эритроциты у молодых триплоидов мельче, чем у взрослых.

Мы исследовали образцы эндотелия и мазки крови 17 неполовозрелых *Pelophylax esculentus*, отловленных в конце июня 2012 г. в пойме р. Северский Донец в окрестностях биостанции ХНУ им. В.Н.Каразина. Мы измерили их эритроциты и определили их кариотипы в давленых препаратах по методу В.В. Клименко (Klymenko, 2001). За сутки до забоя исследуемым лягушкам за сутки до забоя делали укол раствора колхицина (2,0 мг/мл) по 0,3 мл на особь.

Длина тела исследуемых лягушек составляла от 3,92 до 5,44 см; связь между размером тела и размером эритроцитов не установлена. В результатекариоанализа было выявлено 16 диплоидов и 1 триплоид. Средние размеры эритроцитов диплоидов находились в диапазоне от 19,02 до 23,20 мкм, размер эритроцитов триплоида оказался наибольшим и составил 23,83 мкм, что соответствует размерам диплоидных клеток половозрелых особей. Иными словами,предположение, что доля триплоидов среди молоди выше, чем среди взрослых особей, при изучении данной выборкине подтвердилось. Подтвердилось предположение, что граница между размерами диплоидных и триплоидных эритроцитов для мелких неполовозрелых особей смещена в сторону уменьшения.

Summary. It was hypothesized that in samples of immature green frogs the percentageof triploids may be higher than in samples of adults, and young triploidsred blood cells are smaller than adults'.As the result it wasn't shown that the share of triploids is bigger in sample of subadult frogs, but it was confirmed that boundary between sizes of diploid and triploid red blood cells is moved to decrease.

Работа была выполнена как учебно-исследовательская работа студентов II курса (двух первых авторов) в ходе полевой практики по зоологи позвоночных. Авторы благодарят доцента Шабанова Д.А. за научное руководство работой.

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ CD^{2+} ТА ZN^{2+} НА ФОСФОРНИЙ БАЛАНС ДАНІОРЕРІО (*DANIORERIO)*

Б.М. Томищ, Ю.С. Перехрест, М.І. Скляр, Ж.О. Богун

Київський національний університет Імені Тараса Шевченка,Навчально-Науковий Центр "Інститут біології", кафедра зоології, вул. Володимирська, 64,01601 Київ, Україна.
e-mail : arcindell@gmail.com.

Фосфор є одним з найбільш дефіцитних елементів, що визначають розвиток життя. Він істотно впливає на регуляцію біоенергетичних процесів у риб , водночас його важлива роль

проявляється у функціонуванні основних механізмів енергозабезпечення процесу аклімації риб до абіотичних факторів водного середовища (Арсан О.М.) Порушуючи фізіолого-біохімічні процеси, важкі метали спричиняють істотний вплив на всі сторони метаболізму гідробіонтів, а тому значний інтерес представляє вивчення їхнього впливу на динаміку фосфорного обміну у риб, оскільки окремі його елементи є дуже чутливими до змін параметрів середовища в цілому (Винберг Г.Г.,Гандзюра В.П.). Метою роботи було з'ясувати вплив забруднення водного середовища сполуками важких металів на фосфорний баланс риб. В якості модельного об'єкта було взято Даніореріо (*Daniorerio*).

В результаті досліджень було встановлено, що:

За підвищеного вмісту Cd^{2+} інтенсивність екскреції фосфору зростала на 20%; за підвищеного вмісту Zn^{2+} інтенсивність екскреції склала 132% від контролю. Максимальне зростання значень екскреції встановлено за сумісного впливу Cd^{2+} та Zn^{2+} (143% від контролю).

За підвищеного вмісту Cd^{2+} та Zn^{2+} встановлено зниження відносного вмісту фосфору в тілі риб.

Встановлені рівні накопичення Cd^{2+} (Cd^{2+} + Zn^{2+} - 327%, Cd^{2+} - 227%, Zn^{2+} - 182% від контролю) та Zn^{2+} (Cd^{2+} + Zn^{2+} - 208%, Cd^{2+} - 177%, Zn^{2+} - 140% від контролю) в тілі риб.

З досліджених нами показників найбільше відхилення від контролю (за умов підвищеного вмісту важких металів у воді) характерне для інтенсивності екскреції фосфору (143%), тому її можна використовувати для діагностики забруднення середовища важкими металами.

Summary. Influence of increased concentration of Cd^{2+} and Zn^{2+}on phosphorus balance of *Daniorerio*. Phosphorus is one of the scarcest elements that determine the development of life. It significantly affects the regulation of bioenergetic processes in fish and its crucial role in the functioning manifests the basic mechanisms of energy process of adaptation to abiotic factors of the environment. Heavy metals cause a significant influence on all aspects of the metabolism of aquatic organisms, and therefore considerable interest to study their impact on the dynamics of phosphorus metabolism.

ФАУНА ЖУКОВ-КОРОЕДОВ (COLEOPTERA:CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»

В.В. Терехова, М.А. Сальницкая

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, кафедра зоологии и экологии животных,пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина;
e-mail: t_viktoria@mail.ru

Короеды - группа жесткокрылых, которая состоит преимущественно из ксилобионтов, развивающихся в коре, под корой и в древесине деревьев и кустарников, реже – травянистых растений. Их роль в биогеоценозах неоднородна, поскольку разрушая усыхающие деревья, они ускоряют круговорот веществ в трофических цепях, в то же время некоторые видымогут представлять угрозу для экосистем при массовом размножении.

В настоящее время видовой состав короедов НПП «Гомольшанские леса» изучен недостаточно, фаунистический список отсутствует. В результате анализа литературных данных, и, преимущественно, собственных многолетних сборовна территории парка, а также обработки коллекционных материалов, хранящихся на кафедре зоологии и экологии животных и в фондах Музея природы Харьковского национального университета им.В.Н.Каразина, на исследуемой территории зарегистрировано 46 видов короедов из 21

рода. Из них 20 видов развиваются на хвойных деревьях, 26 — на лиственных. Пока не обнаружены на территории парка такие виды как *Ips typographus* (L., 1758), *Scolytus laevis (*Chap., 1869), *Trypodendron signatum* (F., 1787), *Anisandrus maiche (*Stark, 1936), отмеченные на сопредельных территориях Харьковской области. Таксономический состав короедов НПП «Гомольшанские леса» представлен в таблице. Виды, помеченные * - известны лишь по литературным данными, остальные - подтверждены коллекционными материалами.

Род	*Вид*
HylurgopsLeConte, 1876	***palliates*** (Gyll., 1813)
Hylastes Er., 1836	***angustatus*** (Hbst., 1793), ***ater*** (Payk., 1800), ***opacus*** (Er., 1836)
Pteleobius Bed., 1888	***vittatus*** (F., 1787)
Hylesinu sF., 1801	***crenatus*** (F., 1787), ***toranio*** (Dan., 1788), ***varius*** (F., 1775)
Hylurgus Latr., 1807	***ligniperda*** (F., 1787)
TomicusLatr., 1802/1803	***minor*** Hartig, 1834***, piniperda*** (L., 1758)
Carphoborus Eich., 1864	***minimus*** (F., 1798)
Scolytus Geoff., 1762	***carpini*** (Ratz., 1837), ***ensifer*** (Eich., 1881), ***intricatus***(Ratz., 1837), ***kirshii*** (Skalitz.,1876), ***koenigi*** (Schev., 1890), ***mali*** (Bech., 1805), ***multistriatus*** (Marsh., 1802), ***pygmaeus*** (F., 1787), ***ratzeburgi*** (Jans., 1856), ***rugulosus*** (Mull., 1818), ***scolytus*** (F., 1775)
Pityogenes Bed., 1888	***bidentatus*** (Hbst., 1784)
Orthotomicus Fer., 1867	***laricis*** (F., 1792),****erosus*** (Woll., 1857), ***proximus*** (Eich., 1867), ***suturalis*** (Gyll., 1827)
Ips DeGeer, 1775	***acuminatus*** (Gyll., 1827), ***sexdentatus*** (Boern., 1767)
Lymantor Lovend., 1889	***coryli*** (Perris, 1853)
Dryocoetes Eich,, 1864	***villosusvillosus*** (F., 1792)
Crypturgus Er., 1836	***cinereus*** (Hbst., 1793), ***pusillus***(Gyll.,1813)
Trypodendron Steph., 1830	***lineatum*** (Oliv., 1795)
Anisandrus Ferrari, 1867	***dispar*** (F., 1792)
Xyleborus Eich,, 1864	***cryptographus*** (Ratz.,1837), ***dryographus*** (Ratz., 1837), ***eurygraphus*** (Ratz., 1837), ***monographus*** (F., 1792)
Xyleborinus Rtt., 1913	***saxesenii*** (Ratz., 1837), ***alni*** (Niisi., 1909)
Trypophloeus Fairm., 1868	***rybinskii*** Rtt., 1894, ***tremulae*** (Stark, 1952)
Ernoporus Thoms., 1859	***tiliae*** (Panzer, 1793)
Pityophthorus Eich., 1864	***henscheli*** Seitn.

Summary. A checklist is presented of 46 species and 21 genera of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: *Curculionidae*: *Scolytinae)* known from the National Park «Gomilshanski lisy» (Kharkiv Region, Ukraine).

НОВІ ДАНІ ПРО ПОШИРЕННЯ ПОЛОЗА ЛІСОВОГО (*ZAMENIS LONGISSIMUS*) НА ЗАКАРПАТТІ

О.І. Троян

Національний лісотехнічний університет України, лісогосподарський факультет, 79057, м.Львів, вул. Генерала Чупринки 103.
e-mail:trojanolya@meta.ua

Полоз лісовий (*Zamenis longissimus*)належить до класу плазуни (*Reptilia*), ряду змії (*Serpentes*), родинивужеві (*Colubridae*). Це один з п'яти видів роду таодин з двох видів роду у фауні України. Природоохоронний статус – зникаючий вид. В Україні трапляється в Західних областях та локально в Миколаївській області. Як правилозустрічаються лише поодинокі особини (Червона книга України, 2009).

Наші дослідження проведені у Воловецькому районі Закарпатської області у 2011 році. Досліджені біотопи належать Державному підприємству «Воловецьке лісове господарство».

19 травня 2011 року на території Нижньоволовецького лісництва виявлено дорослу особину полоза лісового. Довжина тіла – 1,62 м. Біотоп – буковий ліс. Тварину було вбито працівниками лісового господарства під час виконання лісогосподарських робіт. Зазначимо, що знахідки полоза лісового в даній місцевості надзвичайно рідкісні. Наша знахідка перша за останні 15 років.

Нижньоволовецьке лісництво, розташоване в південно-західній частині району і межує з Міжгірським та Свалявським адміністративними районами. Територія лісництва розділена на дві майстерські дільниці та шість обходів. Переважають ліси, що мають особливе захисне призначення. Сюди відносяться ліси протиерозійні, припологонинні, смуги лісів вздовж залізниць та ті, що захищають нерестовища цінних промислових риб. Вони сумарно займають 74% площі лісництва. Відтак, лише 26% площі лісництва мають експлуатаційне значення. На лісові землі припадає 96% площі лісництва. Вкриті лісовою рослинністю землі становлять майже 94% площі. Деревостани з перевагою бука займають 95 % площі земель вкритих лісовою рослинністю. Враховуючи це, можемо констатувати, що для полоза лісового в дослідженій місцевості є доволі багато придатних для проживання місць. Важливо також в контексті збереження виду і те, що рекреаційне навантаження з боку туристів на природні екосистеми зазначеного регіону не є надмірним.

Випадок загибелі полоза лісового від рук працівників лісового господарства – наслідок відсутності знань щодо небезпеки виду для життя та здоров'я людини. Нажаль, більшість мешканців регіону вважають полоза отруйною змією. На наш погляд – це один із найбільш вагомих факторів ризику для цього виду. Звісно, поряд із безпосереднім переслідуванням людиною, значно впливає на популяції полоза також трансформація біотопів, збіднення кормової бази, хижаки. Оскільки полоз лісовий належить до популярних об'єктів тераріумного утримання, то, мабуть, у місцях його поширення в Українських Карпатах подекуди має місце комерційний відлов.

В Україні полоз лісовий охороняється на територіях таких заповідних об'єктів, як Карпатський біосферний заповідник, Національні природні парки Ужанський, Сколівські Бескиди, Вижницький. Крім того, вид під особливою охороною в Подільських Товтрах, регіональних ландшафтних парках Дністровський каньйон та Гранітно-степове Побужжя (Червона книга України, 2009). На нашу думку важливо також виявляти нові місця поширення виду, особливо в Карпатах, та впроваджувати там охоронний режим.

Summary. In this article the exposed questions are about the new find of *Zamenis longissimus* on Zakarpattya region.

ПТАХИ ОЛЬШАНИЦЬКОГО ГРАНІТНОГО КАР'ЄРУ ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ

А.В. Турчик, В.В. Казанник

Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Навчально-науковий центр «Інститут біології». Кафедра зоології, 01601 м. Київ, вул. Володимирська, 64.
e-mail: Raven_sp@ukr.net

Робота виконана в рамках проекту «Крилаті тварини Ольшаницького кар'єру» по підтриманню і розвитку біологічного різноманіття національного етапу міжнародного конкурсу «The Quarry Life Award», який із 2011 року проводить компанія Heidelberg Cement.

Ольшаницький гранітний кар'єр розташований в Рокитнянському районі Київської області. Верхня зона кар'єру являє собою трохи зруйновану борову терасу р. Рось, для нижньої зони характерна значна кількість струмків, які наповнюють тимчасові водойми дна кар'єру. У рослинності з деревних порід переважаю*ть* сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), дуб звичайний (*Quercus robur*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*), а також рослини, характерні для заболочених територій**:** вероніка доручена (*Veronica beccabunga*), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas*) і пухирник ламкий (*Cystopteris fragilis*) (Сенчило, Джаган та ін., 2012).

Дослідження орнітофауни проводилися 19-20.06 та 27.07.2012 року. Спостереження за птахами проводили власне у самому кар'єрі, на прилеглих до нього виробничих територіях, біля адміністративних будівель, а також у заплаві р. Рось, що безпосередньо прилягає до кар'єру.

Матеріал зібраний під час одноденних піших екскурсій. Використовували маршрутний метод обліку птахів із реєстрацією кількості зустрічей кожного виду (Равкин, Челинцев, 1990; Вергелес, 1994). За методикою, запропонованою Ю.С. Равкіним та С.Г. Лівановим (Равкин, Ливанов, 2009), на маршруті враховувалися усі птахи, що були зафіксовані на даній території. Облік очеретянок проводили за голосами самців. Для спостережень використовувалися біноклі 8×40 і 10×50. Птахи в польових умовах визначалися за визначником «Птахи фауни України» (Фесенко, Бокотей, 2002).

Кар'єр здивував багатством і різноманітністю флори та фауни. Це пов'язано з наявністю значної кількості біотопів із різними умовами для існування птахів, розподілених між чотирма висотними зонами, що характеризуються різними стадіями сукцесії (Сенчило, Джаган та ін., 2012). Усього відмічено 48 видів птахів із 10 рядів: Лелекоподібні (*Ciconiiformes*) – 4 види, Гусеподібні (*Anseriformes*) – 1 вид, Соколоподібні (*Falconiformes*)–3, Сивкоподібні (*Charadriiformes*) – 2, Голубоподібні (*Columbiformes*) – 2, Зозулеподібні (*Cuculiformes*) – 1, Серпокрильцеподібні (*Apodiformes*) – 1, Ракшеподібні (*Coraciiformes*) – 2, Дятлоподібні (*Piciformes*) – 2 види, Горобцеподібні (*Passeriformes*) – 30 видів.

Цікавими є зустрічі таких видів, як кам'янка звичайна (*Oenanthe oenanthe*) та горихвістка чорна (*Phoenicurus ochruros*), які в наших широтах зазвичай тяжіють до населених пунктів та їх околиць, що мають цегляну забудову (що схоже на нативний біотоп цих птахів), а тут ми спостерігали їх практично в «природних» умовах – на гранітних схилах.

Очікуваний результат реалізації проекту – визначення можливих шляхів і способів збільшення ефективності екологічно грамотної експлуатації і рекультивації кар'єрів такого типу. Даний напрям вдало корелює із тенденцією, що виникла в останнє десятиліття – зростання екологічної свідомості різноманітних підприємств, що має позитивно позначитися на збереженні біологічного різноманіття в техногенно трансформованих екосистемах, а також на їх подальшому ефективному управлінні.

Summary. Avifauna of Olshanitski granite quarry of Kiev region (central Ukraine, natural forest-steppe zone) was studied, and 48 species of birds were found. High diversity due to the presence of a variety of habitats.

ОСОБЛИВОСТІ ФЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА З ТЕРИТОРІЙ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

О.О. Харченко

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, кафедра біології, вул. Гетьмана Полуботка, 53, м .Чернігів,14013
e-mail:oks6378@yandex.ru

Відомо, що радіація впливає на живий організм на всіх рівнях його організації (Ярмоненко, 2004). На територіях радіоактивного забруднення колорадський жук постійно знаходиться під дією внутрішнього і зовнішнього опромінювання в малих дозах, близьких до фонових. Реакція популяцій цього фітофага на періодичний пестицидний стрес і постійну дію радіації практично не вивчена.

Досліджено особливості фенетичної структури семи популяцій (всього 3917 імаго) *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) з територій радіоактивного забруднення Заходу Чернігівської області (Полісся).

Встановлено, що фенетична структура популяцій жука колорадського західної частини Чернігівської області має відмінності у порівняння із загальнопоширеною у Поліссі.

Самці колорадського жука більш чутливі до радіаційного впливу ніж самки. Значення *r* Пірсона відклику відносних частот феноформ 3-а, 8-а (Фасулаті, 2004) , V (Кохманюк,1978) на рівень радіоактивного забруднення у самців статистично значимі ($r \geq 0{,}75$, k=5, $\rho<.0.05$) (Лакін,1990) і становлять відповідно 0.795, -0.850, 0.920. У самок значення цього показника менше значимого рівня.

При статистичному опрацюванні встановлена наявність у самців тісного, прямого кореляційного зв'язку (r = 0,81, $\rho<.0.05$) між часткою резистентних феноформ до піретроїдного препарату «Фестак» і рівнем радіоактивного забруднення, що вказую на стимулюючу дію радіації щодо цих феноформ.

Переважними носіями феноформ 1-а, 2-а, 3-а, 4-а, 5-а, 6-а, 7-а, 8-а, 9-а (група FL) є самки, феноформ H, HP, V, VP, VH, VHP, Y, YH (група ML) – самці. Відношення чисельності імаго самки/самці статей у групі FL стабільне і близьке до 3:2, у групі ML – 2:3.

Малюнок центральної частини передньоспинки зчеплений із статтю щодо феноформ груп FL і ML.

Популяції жука колорадського заходу Чернігівщини мають значний відсоток резистентних до препарату «Фестак» форм.

Ідентифікація механізмів, які призводять до формування описаного феномену потребує подальших досліджень.

Summary. We investigated the phenotypical population structure *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) from the territories with various level of radioactive pollution. We analyzed the 7 of natural populations from different from the point of view of radioactive contamination from the territories of West Chernihiv region. Males *Leptinotarsa decemlineata* are more sensitive to radiation than females. Small doses of radiation stimulate the formation of their forms to insecticide resistant drug «Festak». Preferred carriers phenoform 1-a, 2-a, 3-a, 4-a, 5-a, 6-a, 7-a, 8-a, 9-a (group FL) is female, phenoforms H, HP,V, VP, VH, VHP, Y, YH (group ML) – males. The ratio of the number of adults of different sexes in groups FL, ML stable and close to 3:2.

МОРФОЛОГІЯ ПЕРЕДНІХ КІНЦІВОК КРОТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*TALPA EUROPAEA* L.)

В.П. Ходзінський

Національний лісотехнічний університет України, кафедра лісівництва, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна
e-mail: khodzi@ua.fm

Кріт європейський (*Talpa europaea* L.) належить до облігатних (обов'язкових) риючих ссавців (Харченко, 2003), за обсягами риючої діяльності – домінант серед мікромамалій (Биков, 2005; Ходзінський, 2006). Кріт риє грунт передніми кінцівками та рильцем. За формою передні кінцівки крота округло-еліпсоподібні, плескуваті, короткі, мають довгі, широкі (більше 2 мм) та товсті кігті, долонями повернуті назовні, ззовні по периферії долонь вкрита щільними волосинами. Такі особливості морфологічної будови передніх кінцівок дозволяють кротові активно освоювати приповерхневі та глибинні шари грунту. В умовах західного регіону України особливості морфології крота досліджували Татаринов К.А. (1973), Сеник А.Ф. (1974) та ін.

З літературних джерел відомо – довжина передньої кінцівки крота рівна 13-20 мм (Абеленцев, 1956), 14-20 мм (Колосов та ін., 1979); ширина – 17-22 мм (Абеленцев, 1956); площа риючої поверхні у самців рівна 362,5±11,3, у самок – 296±8,2 мм^2 (Соколов, 1984), середнє значення для обох статей – 315 мм^2 (Соколов, 1949) тощо.

Аналіз морфологічних особливостей передніх кінцівок крота проведено на основі промірів тварин здобутих стандартними кротоловками в лісостанах Західного Лісостепу. Вимірювали довжину та ширину передньої кінцівки, довжину кігтів, площу риючої поверхні, проміри згруповано за віковими групами та статтю здобутих тварин: ♂ juv. – 62 ос.; ♂ ad. – 166 ос.;♀ juv. – 106 ос.; ♀ ad. – 87 ос.; разом – 421 ос.

Морфологічні характеристики передніх кінцівок крота наступні: ширина – 17,1±0,06 мм (кількість промірів – N=421, коефіцієнт варіації – V=7,3 %, min-max – 14,0-21,1); довжина з кігтями – 22,9±0,06 (N=401, V=5,2 %, min-max – 19,0-26,7); довжина без кігтів – 17,2±0,05 мм (N=340, V=5,5 %, min-max – 14,1-26,0); довжина кігтів – 5,6±0,04 мм (N=320, V=12,8 %, min-max – 3,7-8,0); площа риючої поверхні – 288,5±4,0 мм^2 (N= 76, min-max – 210-359 мм^2, V = 11,9 %).

У самців передні кінцівки, порівняно із самками, більші за всіма морфологічними промірами. Довжина передніх кінцівок з кігтями у самців рівна 23,3±0,08 мм, у самок – 22,4±0,08 мм (t_f 9,0 > t_{kr} 3,3; $p \leq 0,001$), довжина без кігтів – 17,6±0,05 та 16,7±0,08 (t_f 10,3 > t_{kr} 3,3; $p \leq 0,001$), ширина – 17,7±0,07 та 16,4±0,08 (t_f 13,3 > t_{kr} 3,3; $p \leq 0,001$), довжина кігтів – 5,7±0,06 та 5,5±0,06 мм (t_f 2,3 > t_{kr} 2,0; $p \leq 0,05$) відповідно. Площа риючої поверхні передніх кінцівок у самців на 8-10 % більша (t_f 3,6 > t_{kr} 2,6; $p \leq 0,01$), ніж у самок, середнє значення для самців – 300,1±5,16 мм^2 (N=40, V=10,8 %, min-max – 240-359), для самок – 274,6±5,21 мм^2 (N=36, V=11,4 %, min-max – 210-328).

Молоді статевозрілі особини крота характеризуються менш розвиненими передніми кінцівками, порівняно з дорослими (2-3 річними) тваринами – різниця за довжиною кінцівки складає 1,5-2 %, довжиною кінцівки без кігтів – 3 %, шириною кінцівки – 3-4 %. Відмітимо, що в молодих самців та самок кігті довші, ніж в дорослих особин – в самців на 3,4 % (♂ juv. 5,8±0,11 – ♂ ad. 5,6±0,06,), в самок – на 3,6 % (♀ juv. 5,6±0,09 – ♀ ad. 5,4±0,07).

Summary. The main morphological parameters of the mole's upper limbs had been analysed. The reliable differences of the sizes of the limbs by sex and age of the animals were determined.

АНАЛИЗ СПЕКТРА ПИТАНИЯ РЕЧНОГО ОКУНЯ РАЗЛИЧНЫХ РАЗМЕРНЫХ ГРУПП ИЗ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА В НАЧАЛЕ ЛЕТА

А.Н. Хоменко, А.Б. Костоглодова, М.С. Мартыненко

ХНУ им. В.Н. Каразина, Биологический факультет, пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: andrey.homenko.1993@gmail.com

Окунь речной (*Perca fluviatilis*L.) является одним из обычных видов рыб в Северском Донце, и самой массовой хищной рыбой в нём. Замечено, что окунь в различных местах обитания предпочитает различные корма (Сабанеев, 1875). Питание окуня в других водоемах ранее было исследовано ранее (Семенов, 2009; Бастракова, Назаров, 2010), но литературные материалы, относящиеся кХарьковской области нам не известны.

Нашей задачей было определить спектр питания окуня обитающего в р. Северский Донец, характерного для начала лета, и найти отличия в спектрах питания окуней относящихся к разным размерным группам, сравнивая их по трём параметрам: видовой состав, размер жертв, и количество жертв в желудке окуня.

Окуни были отловлены в начале лета 2012 года в р. Северский Донец, зафиксированы в 4% растворе формалина, измерены и распределены по размерным группам. Они были вскрыты, жертвы были определены. Данные о массе найденных организмов мы брали из литературных источников (Савченко, 1966; Грезе, 1985; Монченко, 1974).

Мы обнаружили, что окуни первой размерной группы (4,2-5,68см.) предпочитали личинок комаров и дафний, массовая доля бокоплавов была заметной, но количество их было мало. Во второй группе (8,76-13,27см.) количество дафний и личинок комаров упало, но возросла массовая и количественная доля бокоплавов. В третьей группе (15,36-18,04см.) численно превосходили бокоплавы, рыбы имели малую количественную долю, но они составляли более 60% массы пищевых частиц. Замечено, что количество жертв уменьшается с увеличением размера окуня и размера жертв.

Из этого следует, что с ростом окуня увеличивается размер жертв, соответственно меняется и их видовое соотношение, так же более крупные особи предпочитают малое количество крупных жертв большому количеству мелких.

Summary. The food ration range of *Perca fluviatilis* in the first half of summer has been studied. Three size groups were picked out in which stomach contents were analyzed, bolus examined, and animal remains contained there identified. Next, we determined their quantitative and mass fractions. Based on these data, we can say that the main part of the food ration range in the first group is planktonic crustaceans and mosquito larvae; in the second group, the most part (both by mass and quantitative fractions) belongs to amphipods; in the third group, we can see that half of the contents by weight was fish, while amphipods and larvae of dragon flies held the lead by number. This suggests that perch eventually moves to food that is more energy-capacious but demands more efforts to forage for it.

Авторы благодарят сотрудника НПП «Гомольшанские леса» Г.Л. Гончарова за научное руководство, а также Д.А. Шабанова, С.Ю. Утевского, и Т.А.Атемасову за ряд ценных замечаний и Е.Н. Белоусову, К.П. Виноградову, Ю.В. Сакун за помощь в сборе материала.

ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОДОВИТОСТИ САМОК ЗЕЛЕНЫХ ЛЯГУШЕК ОТ ИХ РАЗМЕРА

О.Ю. Циклаури, А.В. Грязнова

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г.Харьков, Украина

Гибридогенный комплекс зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) включает два родительских вида,прудовых (*P. lessonae*) и озерных лягушек (*P. ridibundus*), а также их гибридов – съедобных лягушек (*P. esculentus*). Наличие ди- и триплоидных гибридов и необычные способы их воспроизводства привлекают к этому комплексу повышенное внимание исследователей. Для изучения воспроизводства зеленых лягушек необходимы данные о плодовитости их самок.

Кладки икры получали при искусственно стимулируемом нересте. Из пойманных в естественных обитаниях лягушек формировали пары, отбирая самок, у которых прощупывалась икра, и активных самцов. Лягушек стимулировали инъекцией гонадотропина лососевых рыб (0,1 мл 0,2% р-ра гормона на 10 г веса лягушек) в брюшные лимфатические мешки. Полученные кладки фотографировали; количество икринок подсчитывали на компьютере с помощью графического редактора (отмечая посчитанные икринки).

Получено 15 кладок (рис. 1), 7 из которых принадлежат самкам *P. ridibundus*, 6 – *P. esculentus* (и те, и другие – из окрестностей биостанции ХНУ в с. Гайдары) и 2 –*P. lessonae* (из озера Свитязь в Волынской области).

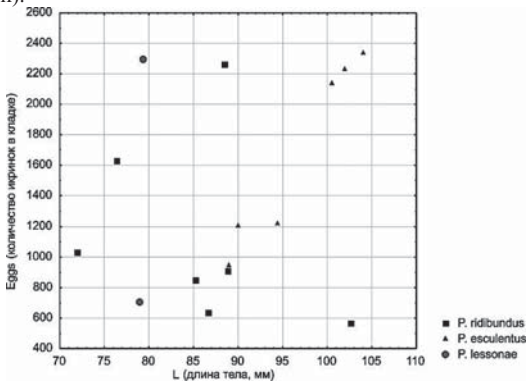

Рис. 1. Зависимость количества икринок в кладке от длины тела самки

Как видно на рис. 1, распределение кладок по количеству икринок в них весьма далеко от нормального: из изученных нами 15 кладок 5 являются крупными (более 2000 икринок), а 9 – мелкими (около 1200 или менее). Как крупные, так и мелкие кладки принадлежат как особям родительских видов, так и гибридам, а также как относительно крупным, так и мелким самкам.

Данное исследование было выполнено как учебно-исследовательская работа студентов на учебно-полевой практике по зоологии позвоночных. Авторы благодарны доценту Д. А. Шабанову за научное руководство работой.

Summary. In this work the dependence between fertility and size of *Pelophylax* females was researched. Laying of caviar was got at the artificially stimulated spawning.7 layings of caviar of *Pelophylax ridibundus*, 6 - *P. esculentus* and 2 - *P. lessonae* were examin

МІКОЛОГІЯ ТА ФІТОПАТОЛОГІЯ

МИКОЛОГИЯ И ФИТОПАТОЛОГИЯ

MYCO LOGY AND PHYTOPATHOLOGY

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧЕРНОЙ ГНИЛИ ЯГОД НА ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ УКРАИНЫ

Я.А. Волков

Национальный институт винограда и вина «Магарач», отдел биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований, ул. Кирова, 31, г. Ялта, АР Крым, Украина.
e-mail: troglobiont@ya.ru

На виноградных насаждениях юга Украины выявлено свыше 15 патогенов, ассоциируемых с гниением ягод винограда, но наиболее вредоносными являются возбудители серой (*Botrytis cinerea* Pers.), белой (*Coniella diplodiella* Sacc.), аспрегиллёзной (Aspergillus niger v. Tiegh.) и кислой гнилей (дрожжи и уксуснокислые бактерии).

В последние годы на фоне изменения климата и технологии выращивания культуры наблюдается усиление вредоносности черной гнили, которая ранее не имела экономического значения. К числу возбудителей болезни относят следующие грибы: *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala et Ravas, *Guignardia baccae* (Cav.) Jacz., *Phoma lenticularis* Cav., *Diplodia uvicola* Jacz. et Speschn., *Stangospora uvarum* Speschn., *Sphaeropsis malorum* (Berk.) Berk., *Diplodia mutila* Fr., *Diplodia natalensis* Evans., *Microdiplodia uvicola* (Jacz. et Speschn.) Moroczk., *Microdiplodia vitigena* Bub. (Костюк, 1949; Пидопличко, 1978; Hewitt, 1974 и др.).

Одним из ключевых моментов фитосанитарного контроля болезней винограда является своевременное обнаружение и точная идентификация вредоносных организмов, и оценка их вредоносности (Бурдинская, 2007). Поэтому целью наших исследований было уточнение видового состава возбудителей чёрной гнили и определение их вредоносности.

С целью выявления возбудителей черной гнили ягод в 2007-2011 гг. в шести виноградарских зонах Украины нами проводился фитосанитарный мониторинг виноградных насаждений. В результате анализа ягод винограда с симптомами болезни было идентифицировано 6 возбудителей черной гнили: *Guignardia bidwellii*, *Guignardia baccae* (данные виды отмечены только в анаморфной стадии), *Phoma lenticularis*, *Phoma* sp., *Sphaeropsis malorum* и *Phomopsis viticola*.

На виноградных насаждениях ДП «Агро-Коблево» (с. Коблево, Николаевская обл.) доминирующими возбудителями чёрной гнили ягод являются грибы Guignardia bidwellii и Phomopsis viticola, реже встречаются Guignardia baccae и Sphaeropsis malorum. В ГП «Ливадия» (г. Ялта, АР Крым) на ягодах с симптомами чёрной гнили выявлены грибы *Guignardia bidwellii*, *Guignardia baccae, Phoma lenticularis*, *Phoma sp.*, *Phomopsis viticola*. В ГП «Морское» (с. Морское, АР Крым) доминирующим возбудителем чёрной гнили является гриб Guignardia baccae, развитие которого отмечается в этой зоне впервые. В годы, благоприятные для развития возбудителя болезни, на светлоягодных столовых сортах винограда может поражаться 10% ягод и более. Усиление вредоносности черной гнили в данном регионе отмечено одновременно с внедрением в технологию возделывания винограда капельной системы орошения.

Также были обследованы ягоды с приусадебных виноградных насаждений в с. Почтовое (АР Крым), на которых выявлено развитие гриба *Phoma lenticularis*, и г. Ужгорода (Закарпатская обл.), где выявлено развитие гриба *Guignardia bidwellii.*

Полученные в результате проведения исследований данные о видовом составе возбудителей черной гнили будут использованы при разработке систем защиты винограда от вредных организмов.

Summary. The specific composition of causing agents of grape black rot has been revealed in six grape-growing zones of Ukraine. Six causing agents of the disease have been identified, and the most hazardous of them have been determined.

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ КСИЛОТРОФНИХ МІКРОМІЦЕТІВ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА МИКОЛАЄВА

А.О. Комарова

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського, біологічний факультет, кафедра ботаніки, вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, Україна.
e-mail: KomarovaAlyona1990@mail.ru

Для м. Миколаєва характерною є тенденція скорочення площ зелених насаджень, однією з причин чого виступає поширення дереворуйнівних грибів. З метою профілактики патологічного (надмірного) розповсюдження грибів та хвороб, які вони викликають при взаємодії з вищими судинними рослинами, необхідно здійснювати детальне вивчення та інвентаризацію видового складу дереворуйнівних грибів. Особливості мікобіоти, в тому числі і ксилотрофних мікроміцетів, м. Миколаєва залишаються вивченими недостатньо.

Метою нашого дослідження було вивчення регіональних особливостей поширення ксилотрофних мікроміцетів у зелених насадженнях м. Миколаєва. Реалізація поставленої мети передбачає виконання окресленого ряду завдань: проаналізувати таксономічну структуру мікобіоти Миколаєва, встановити класифікацію еколого-трофічних груп ксилотрофів та приналежність до них піреноміцетів міста, визначити розподіл видів за рослинами-господарями.

За результатами аналізу мікологічного гербарію кафедри ботаніки Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського, літературних джерел, та оригінальних гербарних зборів (за 2011-2012 рр.) нами було визначено, що на території м. Миколаєва поширені 362 види грибів, з яких переважають представники відділу Ascomycota (275 видів, 74,7%), Basidiomycota (88 видів,22,5%) та Peronosporomycota (10 видів, 2,8%). У спектрі порядків домінуючими є Agaricales (41 вид, 11,35%), Pleosporales (41 вид, 11,35%), Erysiphales (37 видів, 10,24%), Lecanorales (35 видів, 9,69%), Pucciniales (31 вид, 8,58%), Teloschistales (31 вид, 8,58%), Bothryosphaeriales (28 видів, 7,75%), Capnodiales (19 видів, 5,26%), інші 19 порядків охоплюють не більше 2% знайдених видів. Встановлено поширення представників 53 родин, з яких найбільше значення мають: *Erysiphaceae* (37видів, 69,8%), *Pucciniaceae* (25, видів 47,1%), *Teloschistaceae* (20 видів, 37,7%), *Botriosphaeriaceae* (17 видів, 32%), *Mycosphaerellaceae* (16 видів, 30,1%), *Tricholomataceae* (15 видів, 28,3 %).

Серед загальної кількості грибів, розповсюджених на території міста, 96 видів (26,5%) є ксилотрофними. Дереворуйнівні гриби поділяють на три екологічні групи: паразитичні, сапротрофні та гемібіотрофні види. Даний поділ є умовним, оскільки процес руйнування деревини є довготривалим, деякі види беруть у ньому участь спочатку як паразити, а після загибелі рослини переходять до сапротрофізму (Дудка, Вассер, 1987). Визначено переважання сапротрофів (19 видів), паразитів (6 видів) та гемібіотрофів (7 видів).

Розподіл за родинами-господарями показав, що найбільшу кількість видів грибів зареєстровано на рослинах з родин Betulaceae, Fabaceae, Aceraceae, Rosaceae. За кількістю грибів-консортів переважаючими виявилися види: Акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), Тополя біла (*Populus alba* L.), Клен платанолистий (*Acer platanoides* L.), Береза повисла (*Betula pendula* Roth), Софора японська (*Sophora japonica* L.) та Платан східний (*Platanus orientalis* L.).

За результатами проведеного дослідження встановлено, що серед зелених насаджень м. Миколаєва значного поширення набули ксилотрофні мікроміцети (26,5% від загальної кількості видів), переважаючими є сапротофні види, які вступають у консортивні зв'язки, здебільшого, з представниками родин Betulaceae, Fabaceae, Aceraceae, Rosaceae. Перспективним напрямком досліджень є розподіл видів за екотопами.

Summary. We conducted a studying of taxonomic structure Nicolaev city mycobiota, established xylotroph pyrenomycetes ecological structure, distribution by the host plant.

Науковий керівник Корольова О.В., кандидат біологічних наук, доцент.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ НА РІСТ МІЦЕЛІЮ ЗБУДНИКІВ ВИЛЯГАННЯ ТИПУ "DAMPING-OFF"

І.П. Мацях

Національний лісотехнічний університет України, кафедра лісівництва, вул. О.Кобилянської,1, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: iramatsah@ukr.net

Вилягання сіянців (англ. "damping-off") – хвороба пророслих насінин, сходів та молодих рослин першого року життя (Charles, Hodges, Ruehle, 1969; Riffle, Smith, 1979; Duda, Stocka, Zbiegniew, 2007; Цилюрик, 2008; Stocka, 2010). Ця група патогенів займає особливе місце серед збудників інфекційних захворювань у розсадниках. Найбільшу небезпеку становить для сіянців (спричиняє їх вилягання), однак може уражати і саджанці старшого віку – є причиною загнивання кореневих систем та рослин в цілому .

Дослідження впливу температурних показників на ріст міцелію проводили з ізолятами збудників вилягання, отриманих з уражених рослин, ґрунту та водойм в Бескидах. Серед них: *Alternaria alternata* (Fr.) Kiessl., *Neonectria radiciola* (анаморфа *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten*), Fusarium oxysporum* (Schletcht.) Snyd. et Hans., *Rizoctonia solani* J.G. Kühn, *Pythium acanthicum* Drechsler, *Phytophthora cactorum* (Lebert et E. Cohn) J. Schröt, *Phytophthora plurivora* T. Jung et T.I. Burgess, *Phytophthora lacustris* Brasier, Cacciola, Nechwatal, Jung et Bakonyi, *Phytophthora gonapodyides* (Petersen) Buisman. Для досліду був вибраний досить широкий діапазон температур від 5°С до 35°С, щоб мати можливість прослідкувати та визначити найоптимальніші температури росту патогенів і ріст міцелію в залежності від температурного градієнта.

Діапазони температур, при яких відбувається активний ріст міцелію, можуть суттєво відрізнятись для різних видів ґрунтових патогенів. Так, результати температурного тесту підтверджують літературні дані, які відзначають широкий температурний діапазон росту міцелію Alternaria alternata, зокрема його здатність рости при низьких температурах повітря, оптимальними для росту цього гриба вказують температуру 15-23°С (Mmbaga at. all, 2011).

Дуже швидко росте міцелій *Pythium acanthicum* – інтенсивний ріст спостерігався навіть при температурі 5°С. Результати дослідження показують, що розвиток міцелію цього виду можливий і при високих температурах середовища. E. Nederhoff вважає що температурний оптимум для видів роду Pythium становить 30°С і більше (Nederhoff, 2000).

Достатньою активністю росту міцелію при низькій температурі характеризувались види *Neonectria radicicola, Phytophthora cactorum, Phytophthora plurivora* та *Phytophthora lacustris*. Це означає, що ці види уже ранньою весною можуть уражати рослини ювенільного віку та спричиняти ураження дрібного коріння.

З результатів температурного тесту видно, що найкращий ріст усіх патогенів відбувається при температурах 15-25°С. При високих температурах міцелій в основному сповільнює або повністю припиняє свій розвиток, у деяких видів розвиваються склероції, міцелій втрачає забарвлення та швидко старіє. Так, у виду Alternaria alternata розвиток міцелію припинявся уже з температури 30°С, у виду *Neonectria radicicola, Rizoctonia solani, Pythium acanthicum, Phytophthora cactorum, Phytophthora plurivora* та *Phytophthora gonapodiydes* – з температури 35°С. Однак, при цій температурі інтенсивно розвивались *Phytophthora lacustris* та *Fusarium oxysporum.*

Summary. A research of the temperature's influence on the growth of mycelium pathogens disease type of "damping-off" was performed. These isolates had been determined from the territory of Beskidy.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ВИТАЛЬНОЙ ТАКСОНОМИИ В ИЗУЧЕНИИ ДИСКОМИЦЕТОВ НА ПРИМЕРЕ НОВОГО ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДА *LACHNUM FASCICULARE* (VELEN)

И.И. Морозова

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022, Украина,
e-mail: irina_disco@yahoo.com

В большинстве работ по изучению дискомицетов в Украине отсутствуют уточнения, проводилось ли изучение образцов в живом состоянии (т.е. свежими), или в мертвом (т.е. после высушивания образца). Тем не менее, существует ряд параметров, которые значительно отличаются в живых и мертвых тканях плодовых тел дискомицетов. Согласно литературным данным (Baral, 1993), такие параметры нередко имеют большое значение при идентификации родов и видов, и недостаток данных об образце в живом состоянии может приводить к трудностям в работе с ним.

К признакам, которые необратимо изменяются при переходе от in statu vivo к in statu mortuo, по литературным данным относят: размеры и морфологические особенности сумок («эффект сжатия», расположение спор в сумке), форму апикального аппарата сумки, а также размер спор. Нередко при высыхании образца исчезают или становятся трудноразличимыми: слизистая оболочка спор, липидные включения в спорах, рефрактивные включения в парафизах и волосках (VB или вакуолярные тельца), тельца Воронина, пигменты. Во избежание утраты данных признаков применяется хранение образцов в живом состоянии при пониженной температуре, фиксация максимального числа признаков в живом состоянии, окрашивание витальными красителями (Crezyl Blue, реактив Люголя).

Нами начато применение методов витальной таксономии в 2012 г. С их помощью был выявлен новый для Украины вид дискомицета *Lachnum fascicuare* Velen., принадлежащий к семейству *Hyaloscyphaceae* Nannf. порядка Helotiales Nannf. класса Leotiomycetes O.E. Erikss. et Winka отдела Ascomycota R.H. Whittaker. Образец данного вида был собран 23 мая, 2012 на мертвой древесине лиственной породы в ходе обследования старовозрастной дубравы Мохначанского лесного массива в Харьковской области. Образец представляет собой плодовые тела на ножке, покрытые волосками, апотеций 0,4-1,0 мм шириной, ножка 0,2-0,9 мм высотой. In statu vivo были обнаружены следующие характерные признаки данного вида: белый цвет плодового тела, цилиндрически-булавовидные сумки 5,0-6,0 мкм шириной, с настоящими крючками, эуамилоидный апикальный аппарат. Споры удлиненные, веретеновидные, гладкие, 7,2-9,0 мкм, содержали 0-4 мелких капель масла. Парафизы ланцетовидные, 3,9-5,5 мкм шириной, выступали над слоем сумок на 0-15 мкм, были заполнены многочисленными вакуолярными тельцами, синеющими в CRB. Волоски булавовидные, бугорчатые, 4,0-4,9 мкм шириной, 27-56 мкм длиной, содержали округлые вакуолярные тельца до 2 мкм в диаметре. При высыхании цвет плодовых тел сменился на розовый, ширина сумок и парафиз значительно уменьшилась, также уменьшилась длина и ширина спор, крючки стали практически не видимыми. Практически полностью исчезли вакуолярные тельца в парафизах и волосках.

До нашей находки в мире данный вид был отмечен в Австрии, Великобритании, Дании, Германии, Испании, Швеции.

Помимо *L. fasciculare*, витальные признаки были использованы в определении и уточнении описаний следующих видов *Arachnopeziza araneosa* (Sacc.) Korf., *Bisporella citrine* (Batsch) Korf et S.E. Carp., *Ciboria coryli* (Schellenb.) N.F. Buchw., *Humaria hemisphaerica* (F.H. Wigg.) Fuckel, *Sarcoscypha austriaca* (Beck ex Sacc.) Boud. и других.

Summary. Main features, important for identification of discomycetes in the living condition, are stated. Application of vital taxonomy methods is described by the example of reporting of Lachnum fasciculare Velen., new species for Ukraine.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ ПРОТИ ВІРУСУ ЖОВТОЇ КАРЛИКОВОСТІ ЯЧМЕНЮ НА ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Л.В. Неплій[1], О.В. Бабаянц[1], Л.Т. Міщенко[2]

[1]Селекційно-генетичний інститут – національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, м. Одеса, вул.. Овідіопольська дор, 3, 65036.
[2]Київський національний університет ім Т.Г. Шевченко. м. Київ.
e-mail: lmishchenko@ukr.net, Ludawka-24@i.ua

Вірус жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) – захворювання зернових культур, котре призводить до щорічних втрат до 10% врожаю, а в роки епіфітотій – до 60-90%.

Восени 2011/12 року на дослідних ділянках озимої м'якої пшениці лінії Кп 34/10 спостерігались ознаки ВЖКЯ.

Результати імуноферментного аналізу підтвердили наявність штаму BYDV-PAV на півдні України. Екстинкція розчину соку листків при довжині хвилі $A_{405нм}$ в комбінації протруйників Септікор (1,2 л/т) + Круізер (0,4л/т) становила 0,139; Селест Топ (1,25 л/т) + Стімпо (0,2л/т) – 0,164; Юнта Квадро (1,7 л/т) – 0,102; Юнта Квадро (1,7 л/т) + Стімпо (0,2 л/т) – 0,107; Селест Топ (1,25 л/т) – 0,203; Ламардор (0,2 л/т) + Гаучо (0,4 л/т) – 0,141, в позитивному контролі – 0,268, в негативному контролі – 0,127.

За результатами імуноферментного аналізу осіннього збору листків пшениці лінії Кп 34/10 видно, що із 6 варіантів протруйників, таких як: Септікор (1,2 л/т) + Круізер (0,4л/т), Селест Топ (1,25 л/т) + Стімпо (0,2л/т), Юнта Квадро (1,7 л/т), Юнта Квадро (1,7 л/т) + Стімпо (0,2 л/т), Селест Топ (1,25 л/т), Ламардор (0,2 л/т) + Гаучо (0,4 л/т) позитивну реакцію дали Септікор (1,2 л/т) + Круізер (0,4л/т), Селест Топ (1,25 л/т) + Стімпо (0,2л/т), Селест Топ (1,25 л/т), Ламардор (0,2 л/т) + Гаучо (0,4 л/т) так як їх значення екстинкції соку листків при $A_{405\ нм}$ варіювало від 0,141 до 0,203, що свідчить про присутність штаму BYDV-PAV в цих комбінаціях протруйників. При цьому значення позитивного контролю становило 0,268. В комбінаціях протруйників Юнта Квадро (1,7 л/т) та Юнта Квадро (1,7 л/т) + Стімпо (0,2 л/т) значення екстинкції соку листків при $A_{405\ нм}$ становило 0,102 та 0,107 (при негативному контролі, соку здорових рослин 0,127), що свідчить про відсутність штаму BYDV-PAV в цих комбінаціях протруйників. Під час кореляції площі розвитку хвороби під кривою з урожайністю корелятивне значення у варіанті з протруєнням Юнта Квадро (1,7 л/т) становило 0,84, що свідчить про відсутність вірусу у зразках та звичайне фізіологічне пожовтіння в цьому варіанті. У варіантах Селест Топ (1,25 л/т) + Стімпо (0,2л/т) та Селест Топ (1,25 л/т) корелятивне значення між площею розвитку хвороби під кривою ВЖКЯ та урожайністю становило -0,47 та -0,69 відповідно, це свідчить про те що вірус жовтої карликовості ячменю присутній у цих варіантах та дійсно впливає на урожайність шляхом зменшення останнього.

Таким чином, інсекто-фунгіцидний протруйник Юнта Квадро (1,7 л/т) виявився найефективнішим при протруюванні озимої пшениці проти попелиць-переносників ВЖКЯ та проти вірусу жовтої карликовості ячменю.

Summary. The effective disinfectants seed winter wheat, which is highly effective against aphids-vectors of the virus and BYDV.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЖЕЛТО- БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

Е.В. Одностальченко

Селекционно-генетический институт – национальный центр семеноведения и сортоизучения, г. Одесса, ул. Овидиопольская дор.3, 65036, Украина
e-mail: kterina_poluk@mail.ru

За последние годы на юге Украины были отмечены новые болезни пшеницы: сколекотрихоз и пиренофороз (желто-бурая пятнистость), которые раньше не встречались. Пиренофороз – заболевание грибной этиологии. Возбудитель заболевания – гомоталличный аскомицет *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Вредоносность патогена проявляется в снижении продуктивности, кустистости, уменьшении массы 1000 семян, что приводит к недобору урожая зерна от 20 до 65%. К общепринятым в мире системам защиты от возбудителей болезней, в том числе и от пиренофороза, экономичным и безопасным для природной среды относится способ культивирования устойчивых сортов. Создание исходного материала для селекции растений устойчивых к этой новой, потенциально опасной болезни, является, на наш взгляд, насущной необходимостью. Впервые в Селекционно-генетическом институте провели оценку устойчивости сортов отечественного и зарубежного происхождения и линий к Pyrenophora tritici-repentis в полевых условиях на искусственном эпифитотийном фоне. По результатам исследований была оценена устойчивость сортов и линий пшеницы к возбудителю желто-бурой пятнистости. Оценку сортов на устойчивость к патогену проводили по 9-ти бальной шкале, с помощью которой учитывали тип поражения (О.В. Бабаянц). Из 987 изучаемых сортов пшеницы высокой устойчивостью (8 баллов по шкале СЭВ) обладали: Альбатрос одесский, Levis, Wensel, Lukillus и линии Сп 2163/10, Сп 2325/10, Сп 2889/11, Сп 3523/11, Сп 3712/11; устойчивость (7 балов) была отмечена у сортов Щедристь Одесская, Нива Одесская, Зауральская, Умка, Легенда Мироновки, Рукотворная, Ватажок, Землячка, Pamier и у линий Кп 73/09, Кп 77/09, Сп 2138/10,Сп 2142/10, Сп 2339/10, Сп2409/10. Восприимчивыми (3-2 балла) оказались: сорта Змина, Зустрич, Супутныця, Куяльник, Леля, Жайвир, Стожар, Ветеран, Доброчин, Вад 91, Кад 37, линии Сп 238/10, Сп 239/10, Сп 343/10, Сп 542/10. Эти линии имеют групповую устойчивость к возбудителям основных болезней. Они могут служить как источники исходного материала для селекции пшеницы.

Начатые нами исследования, направленные на выявление устойчивых генотипов пшеницы к возбудителю желто-бурой пятнистости листьев Pyrenophora tritici-repentis, будут продолжены в последующие годы.

Summary. Whitin of these pathogens the Ascomycota fungus, Pyrenophora tritici-repentis (Ptr) (Died.) Drechs. It is a facultative pathogen whose asexual stage is Drechslera tritici-repentis (Dtr) (Died.). This pathogen is the causal agent of tan spot of wheat. This disease is one of the most important diseases caused by wheat leaf spot pathogens worldwide. The resistant wheat cultivars to the pathogens have been revealed

Studies on resistant genotypes of winter wheat to stimulate this yellow-brown spot of leaves Pyrenophora tritici-repentis.

ПЕРШІ ВІДОМОСТІ ПРО СФАҐНОФІЛЬНІ АҐАРИКОЇДНІ ГРИБИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

О.В. Прилуцький

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна; Національний природний парк «Слобожанський», с.м.т. Краснокутськ, вул. Зарічна, 15, Краснокутський р-н, Харківська обл., 62000, Україна
e-mail: olegpril12@gmail.com

Національний природний парк «Слобожанський» було створено 2009 р. на території Краснокутського району Харківської області з метою збереження унікальних для Харківщини екосистем – заболочених борових знижень з нетиповою для лісостепу флорою (домінуванням або значною участю *Sphagmum spp., Eriophorum vaginatum, E. polystachion, Comarum palustre, Drosera rotundifolia* та ін.). Відповідно до класифікації біотопів лісової та лісостепової зон України, на території борових терас річок Мерли та Мерчика представлені мезотрофні оводнені торфові мочажини і трясовини (тип оселищ D 2.311), мезотрофні сфаґнові болота (D 2.312), олігомезотрофні сфаґнові болота (D 2.321), оліготрофні сфаґнові болота з нерівномірним мікрорельєфом (D 2.322), заболочені березові ацидофільні ліси (G 1.121), та вільхові заболочені сфаґнові ліси (G 1.132) (Біотопи лісової та лісостепової зон України, 2011). Для всіх наведених типів оселищ територія Парку лежить далеко за межами їх суцільного ареалу та є крайньою південно-східною точкою їх острівного поширення в Україні.

Аґарикоїдні гриби є найбільшою за кількістю видів еколого-морфологічною групою базидієвих грибів, що охоплює значну частину представників порядків Agaricales, Boletales та Russulales класу Agaricomycetes. Завдяки широкому спектрові екологічних стратегій, аґарикоїдні гриби складають питому частку різноманіття макроміцетів більшості наземних екосистем, у тому числі й сфаґнових боліт.

Вивчення аґарикоїдних грибів сфаґнових боліт НПП «Слобожанський» ми розпочали у червні 2009 р. та розвинули впродовж літньо-осіннього сезону 2012 р. З використанням маршрутного методу обстежували різні типи заболочених знижень; для кожної знахідки відзначували географічні координати, тип оселища, можливу асоційованість з іншими організмами. Ваучерні зразки вміщено до мікологічного гербарію ХНУ ім. В.Н. Каразіна CWU (Myc).

Натепер у НПП «Слобожанський» ми виявили та ідентифікували 8 видів аґарикоїдних грибів, що розвивалися у товщі сфаґнових мохів. Це *Mycena megaspora* Kauffman, *Hypholoma udum* (Pers.) Quél., *Galerina sphagnicola* (G.F. Atk.) A.H. Sm. et Singer, *G. paludosa* (Fr.)Kühner, *Collybia cookei* (Bres.) J.D. Arnold, *Hygrocybe cantharellus* (Schwein.) Murrill, *Xeromphalina cornui* (Quél.) J. Favre та *Leccinum holopus* (Rostk.) Watlin. Ще 6 видів перебувають на стадії ідентифікації. Один вид, *Collybia cookei* (Bres.) J.D. Arnold, є мікофілом та використовував за субстрат, вірогідно, рештки інших сфаґнофільних макроміцетів. *Leccinum holopus* (Rostk.) Watling утворює мікоризу з березою, що присутня у більшості заболочених знижень Парку. Решта виявлених видів за типом живлення є сапротрофами на відмерлих частинах сфаґнових мохів.

Всі виявлені види зареєстровано на території Харківської області вперше. Локалітет асоційованої зі сфаґновими мохами Mycena megaspora Kauffman у НПП «Слобожанський» є наразі єдиною знахідкою цього виду на території України.

Summary. Eight species of agarics associated with Sphagnum bogs have been identified in National Nature Park ‘Slobozhansky’. All revealed species are firstly registered in Kharkiv district. Up to the moment the locality of *Mycena megaspora* Kauffman in NNP ‘Slobozhansky’ is single in Ukraine.

ВЛИЯНИЕ РЖАВЧИННОГО ГРИБА *UROMYCES GERANII* (DC.) LEV. НА СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *GERANIUM SANGUINEUM L.*

А.Ю. Федотова

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники, Пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина
e-mail: bfau83@mail.ru

Климат Крымского полуострова в целом благоприятен для развития, как сосудистых растений, так и трофически ассоциированных с ними грибов-паразитов и сапротрофов. Ржавчинные грибы (порядок Uredinales, класс Pucciniomycetes) являются облигатными паразитами высших растений. Они имеют сложный многостадийный цикл развития, который может проходить на разных растениях, часто далеких систематически. В настоящее время для Горного Крыма приводится 116 видов ржавчинных грибов (Дудка и др., 2004). Сведения об уредофлоре Крыма постоянно пополняются новыми данными. Изучение взаимоотношений паразита и растения-хозяина, выяснение особенностей жизненного цикла фитопатогена является актуальной научной проблемой. Целью нашего исследования является изучение влияния ржавчинного гриба *Uromyces geranii* (DC.) Lév. на состояние ценопопуляций *Geranium sanguineum* L. (Geraniaceae). Идентификацию образцов U. geranii на листьях растения-хозяина проводили стандартным методом с помощью определителя (Купревич, 1975; Гелюта и др., 1987). Распространение и развитие болезни рассчитывали с использованием общепринятых в фитопатологии методов (Основные методы фитопатологических исследований, 1974). Видовое название питающего растения представлено в соответствии с литературой (Черепанов, 1995). Согласно данным литературы, U. geranii – однодомный вид (Купревич, 1975, Дудка и др. 2004).

В течение 2011-2012 гг. в окрестностях пгт. Научный Бахчисарайского района АР Крым на вершине одного из отрогов горы Сель-Бухра (658,2 м н.у.м.) на двух однородных пробных площадях по 100 м² каждая нами были случайным образом выделены по 20 учетных площадок площадью 1 м². Согласно картосхеме географического районирования Крыма, пгт. Научный расположен в Горном Крыму (Дидух, 1992). Природная растительность известняковой горы Сель-Бухра представлена дубовопушистым-можжевеловым редколесьем (Григора, Соломаха, 2005), где G. sanguineum образует довольно крупные многочисленные куртины. *G. sanguineum* (герань кроваво-красная) – довольно обычное для Крыма многолетнее травянистое растение высотой до 40 см. Встречается по всему Горному Крыму в светлых лесах, полянах, опушках, среди кустарников, на сухих, особенно южных склонах и известняках. Цветки крупные, одиночные, сиренево-фиолетовые, до 40 мм в диаметре, на длинных цветоножках. Это вид с широкой эколого-ценотической амплитудой. Витаминосодержащее, медоносное, красильное и дубильное растение. *G. sanguineum* является ранее неизвестным субстратообразующим растением для гриба Uromyces geranii (DC.) Lév. в Крыму (Дудка и др., 2004).

Средний показатель распространения болезни (P) в 2011 г. в популяции *G. sanguineum* на всех пробных площадях составил 99,2%; в 2012 г. мы наблюдали снижение этого показателя до 26,8%. Интенсивность поражения растений (R) также снизилась с 27,2%. в 2011 г. до 3,2% в следующем году, соответственно. Сопоставление фенологического спектра G. sanguineum с фазами спороношений гриба U. geranii, показало, что спермогонии закладываются в фазу бутонизации, эции развиваются в фазу цветения растения, а урединии и телии формируются в период созревания плодов. Максимум пораженности G. sanguineum при этом приходится май месяц (в оба года наблюдений), что совпадает с периодом массового цветения растения-хозяина.

Summary. The effect of the rust fungus *Uromyces geranii* (DC.) Lév. on the state of *Geranium sanguineum* L. (Geraniaceae) coenopopulations were investigated. It was found that there is dependence between the time of *U. geranii* sporulation and phenological stage of the host plant.

СОРТОУСТОЙЧИВОСТЬ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ *PUCCINIA STRIIFORMIS* В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Н.Н. Чусовитина

Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения, Одесса, ул. Овідіопольская дор. 3, 65036.
e-mail: phyto_lab@ukr.net

Желтая ржавчина *Puccinia striiformis* в степной зоне Украины является очень вредоносным заболеванием. Она представляет потенциальную опасность для возделываемых в этой зоне высоковосприимчивых сортов пшеницы.

В популяции патогена доминируют расы OEO, 6EO, 6E16 им сопутствуют 6E4, 6E18, 6E20, 7EO, 8E16 (Л.Т. Бабаянц, О.В. Бабаянц, А.А. Васильев 2005, L. Babayants, O. Babayans, N. Chusovitina, 2009).

В 2010 - 2011гг. изучена устойчивость к возбудителю желтой ржавчины 2448 отечественных и зарубежных сортов и линий озимой мягкой пшеницы. Изучение проводили в полевом инфекционном питомнике Селекционно-генетического института при искусственном заражении растений популяцией патогена. Очень высокую устойчивость (отсутствие симптомов поражения) показали сорта отечественной селекции: Актер, Вдала, Добирна, Золотокоса, Киевская 7, Киевская 8, Колумбия, Ласуня, Лыбидь, Мироновская 65, Мироновская 66, Мирхад, Пивная, Полесская 90, Ренон, Саския, Фарандоль, Харус. Minister, Cleo, Brigadier, Avalon, Linx из Англии. Болярка, Славея, Івета из Болгарии. Кавказ, Краснодарська 99, Побєда 50 – Россия. Guebon, Sanhara, Alixan из Франции. Bogemia, Bosaria, Anturi, Sakura, Ilias, Liudvig, Bardotka, SG–U–60H–9, SGV–3007–9, SGV–3059–9, ST518–07, SG–S9848–9, ST388–07, Raduza, SG–S316–05, SG–RUH–26–9 из Чехии.

Высокую устойчивость (пораженность до 5%) проявили сорта Княгиня Ольга, Ластивка, Выхованка, Повага, Застава одесская, Бунчук.

Интенсивность поражения очень высоковосприимчивых сортов пшеницы составила 100%. Сорта и линии пшеницы показали устойчивость к возбудителю желтой ржавчины рекомендованы в качестве доноров этого свойства.

Summary. Yellow rust Puccinia striiformis in the Steppe zone of Ukraine is highly harmful disease. This disease is a potential threat for vulnerable cultivars of wheat, cultivating in this zone.

The dominant races are OEO, 6EO, 6E16 in the population of pathogen. They are accompanied by 6E4, 6E17, 6E20, 7EO, 7E16.

In 2010 - 2011 the resistance of 2448 both Ukrainian and foreign cultivars of wheat to the aforesaid pathogen was studied by artificial infection was studied in the field nursery. The cultivars that show high resistance (absence of disease signs) are:

Dobirna, Farandol', Kharus, Kolumbia, Krasnodarskaya 99, Kyivs'ka 7, Kyivs'ka 8, Lybid', Mirhad, Mironovskaya 65, Mironovskaya 66, Pivnaya, Renan, Saskija.

Guebon, Sanhara, Alixan. Bogemia, Bosaria, Anturi, Sakura, Ilias, Liudvig, Bardotka, SG–U–60H–9, SGV–3007–9, SGV–3059–9, ST518–07, SG–S9848–9, ST388–07, Raduza, SG–S316–05, SG–RUH–26–9.

Severity of disease of highly vulnerable cultivars was about 100%.

ВЛИЯНИЕ РЖАВЧИННОГО ГРИБА *UROMYCES GERANII* (DC.) LEV. НА СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *GERANIUM SANGUINEUM L.*

А.Ю. Федотова

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники, Пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина
e-mail: bfau83@mail.ru

Климат Крымского полуострова в целом благоприятен для развития, как сосудистых растений, так и трофически ассоциированных с ними грибов-паразитов и сапротрофов. Ржавчинные грибы (порядок Uredinales, класс Pucciniomycetes) являются облигатными паразитами высших растений. Они имеют сложный многостадийный цикл развития, который может проходить на разных растениях, часто далеких систематически. В настоящее время для Горного Крыма приводится 116 видов ржавчинных грибов (Дудка и др., 2004). Сведения об уредофлоре Крыма постоянно пополняются новыми данными. Изучение взаимоотношений паразита и растения-хозяина, выяснение особенностей жизненного цикла фитопатогена является актуальной научной проблемой. Целью нашего исследования является изучение влияния ржавчинного гриба *Uromyces geranii* (DC.) Lév. на состояние ценопопуляций *Geranium sanguineum* L. (Geraniaceae). Идентификацию образцов U. geranii на листьях растения-хозяина проводили стандартным методом с помощью определителя (Купревич, 1975; Гелюта и др., 1987). Распространение и развитие болезни рассчитывали с использованием общепринятых в фитопатологии методов (Основные методы фитопатологических исследований, 1974). Видовое название питающего растения представлено в соответствии с литературой (Черепанов, 1995). Согласно данным литературы, U. geranii – однодомный вид (Купревич, 1975, Дудка и др. 2004).

В течение 2011-2012 гг. в окрестностях пгт. Научный Бахчисарайского района АР Крым на вершине одного из отрогов горы Сель-Бухра (658,2 м н.у.м.) на двух однородных пробных площадях по 100 м² каждая нами были случайным образом выделены по 20 учетных площадок площадью 1 м². Согласно картосхеме географического районирования Крыма, пгт. Научный расположен в Горном Крыму (Дидух, 1992). Природная растительность известняковой горы Сель-Бухра представлена дубовопушистым-можжевеловым редколесьем (Григора, Соломаха, 2005), где G. sanguineum образует довольно крупные многочисленные куртины. *G. sanguineum* (герань кроваво-красная) – довольно обычное для Крыма многолетнее травянистое растение высотой до 40 см. Встречается по всему Горному Крыму в светлых лесах, полянах, опушках, среди кустарников, на сухих, особенно южных склонах и известняках. Цветки крупные, одиночные, сиренево-фиолетовые, до 40 мм в диаметре, на длинных цветоножках. Это вид с широкой эколого-ценотической амплитудой. Витаминосодержащее, медоносное, красильное и дубильное растение. G. sanguineum является ранее неизвестным субстратообразующим растением для гриба Uromyces geranii (DC.) Lév. в Крыму (Дудка и др., 2004).

Средний показатель распространения болезни (P) в 2011 г. в популяции *G. sanguineum* на всех пробных площадях составил 99,2%; в 2012 г. мы наблюдали снижение этого показателя до 26,8%. Интенсивность поражения растений (R) также снизилась с 27,2%. в 2011 г. до 3,2% в следующем году, соответственно. Сопоставление фенологического спектра G. sanguineum с фазами спороношений гриба U. geranii, показало, что спермогонии закладываются в фазу бутонизации, эции развиваются в фазу цветения растения, а урединии и телии формируются в период созревания плодов. Максимум пораженности G. sanguineum при этом приходится май месяц (в оба года наблюдений), что совпадает с периодом массового цветения растения-хозяина.

Summary. The effect of the rust fungus *Uromyces geranii* (DC.) Lév. on the state of *Geranium sanguineum* L. (Geraniaceae) coenopopulations were investigated. It was found that there is dependence between the time of *U. geranii* sporulation and phenological stage of the host plant.

СОРТОУСТОЙЧИВОСТЬ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ *PUCCINIA STRIIFORMIS* В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Н.Н. Чусовитина

Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения, Одесса, ул. Овідіопольская дор. 3, 65036.
e-mail: phyto_lab@ukr.net

Желтая ржавчина *Puccinia striiformis* в степной зоне Украины является очень вредоносным заболеванием. Она представляет потенциальную опасность для возделываемых в этой зоне высоковосприимчивых сортов пшеницы.

В популяции патогена доминируют расы OEO, 6EO, 6E16 им сопутствуют 6E4, 6E18, 6E20, 7EO, 8E16 (Л.Т. Бабаянц, О.В. Бабаянц, А.А. Васильев 2005, L. Babayants, O. Babayans, N. Chusovitina, 2009).

В 2010 - 2011гг. изучена устойчивость к возбудителю желтой ржавчины 2448 отечественных и зарубежных сортов и линий озимой мягкой пшеницы. Изучение проводили в полевом инфекционном питомнике Селекционно-генетического института при искусственном заражении растений популяцией патогена. Очень высокую устойчивость (отсутствие симптомов поражения) показали сорта отечественной селекции: Актер, Вдала, Добирна, Золотокоса, Киевская 7, Киевская 8, Колумбия, Ласуня, Лыбидь, Мироновская 65, Мироновская 66, Мирхад, Пивная, Полесская 90, Ренон, Саския, Фарандоль, Харус. Minister, Cleo, Brigadier, Avalon, Linx из Англии. Болярка, Славея, Івета из Болгарии. Кавказ, Краснодарська 99, Побєда 50 – Россия. Guebon, Sanhara, Alixan из Франции. Bogemia, Bosaria, Anturi, Sakura, Ilias, Liudvig, Bardotka, SG–U–60H–9, SGV–3007–9, SGV–3059–9, ST518–07, SG–S9848–9, ST388–07, Raduza, SG–S316–05, SG–RUH–26–9 из Чехии.

Высокую устойчивость (пораженность до 5%) проявили сорта Княгиня Ольга, Ластивка, Выхованка, Повага, Застава одесская, Бунчук.

Интенсивность поражения очень высоковосприимчивых сортов пшеницы составила 100%. Сорта и линии пшеницы показали устойчивость к возбудителю желтой ржавчины рекомендованы в качестве доноров этого свойства.

Summary. Yellow rust Puccinia striiformis in the Steppe zone of Ukraine is highly harmful disease. This disease is a potential threat for vulnerable cultivars of wheat, cultivating in this zone.

The dominant races are OEO, 6EO, 6E16 in the population of pathogen. They are accompanied by 6E4, 6E17, 6E20, 7EO, 7E16.

In 2010 - 2011 the resistance of 2448 both Ukrainian and foreign cultivars of wheat to the aforesaid pathogen was studied by artificial infection was studied in the field nursery. The cultivars that show high resistance (absence of disease signs) are:

Dobirna, Farandol', Kharus, Kolumbia, Krasnodarskaya 99, Kyivs'ka 7, Kyivs'ka 8, Lybid', Mirhad, Mironovskaya 65, Mironovskaya 66, Pivnaya, Renan, Saskija.

Guebon, Sanhara, Alixan. Bogemia, Bosaria, Anturi, Sakura, Ilias, Liudvig, Bardotka, SG–U–60H–9, SGV–3007–9, SGV–3059–9, ST518–07, SG–S9848–9, ST388–07, Raduza, SG–S316–05, SG–RUH–26–9.

Severity of disease of highly vulnerable cultivars was about 100%.

ЕКОЛОГІЯ

ЭКОЛОГИЯ

ECOLOGY

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ) ЯК ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Г.В.Броницька, Ю.С.Цимбалюк, О.В.Теличко

Київський університет управління та підприємництва, вул. Глазунова 2/4, м. Київ, 01042, Україна.
e-mail: mort2006@ukr.net

Річка Західний Буг бере свій початок у Львівській області, її довжина становить 772 км, в тому числі на території України – 404 км.

В межах української території басейну р. Західний Буг протікає 82 річки загальною довжиною 2283,89 км. В басейні Західного Бугу нараховується 45 очисних споруд з очистки стічних вод населених пунктів та зворотніх вод виробничих підприємств загальною фактичною потужністю 241,1 млн. м^3/рік, в т.ч. у Волинській області – 15, із фактичною потужністю 18,79 млн. м^3/рік; у Львівській – 30, потужністю 222,3 млн. м^3/рік.

Басейн Західного Бугу розташований на території трьох держав: України, Республіки Польща та Білорусі. Площа басейну р. Західний Буг становить ,580 тис.км^2, в тому числі на території України - 11,205 тис.км^2 або 28,3% загальної площі басейну.

Прогнозні запаси підземних вод басейну становлять 600,26 млн.м^3, а експлуатаційні (затверджені) – 174,34 млн.м^3. Забір підземних вод по басейну у 2011 році становив 75,21млн.м^3 , або 43,1 % експлуатаційних запасів підземних вод басейну. Водозабезпеченість на 1 мешканця басейну р. Західний Буг в межах України в середньому по водності рік становить 0,98 тис.м^3/чол.

Використання води по басейну є раціональним, так як прихідна частина водного балансу значно більша, ніж витратна. Наявні обсяги поверхневих та підземних вод басейну дозволяють використовувати їх для потреб населення та економіки у необхідних об'ємах. Для питного водопостачання населення використовуються виключно підземні води, поверхневих водозаборів питної води у басейні немає.

Основний вплив на якість поверхневих вод басейну здійснюють комунальні підприємства Львівської області, в першу чергу комунальне підприємство «Львівводоканал». Неефективна робота очисних споруд цих підприємств спричиняє потрапляння в р. Західний Буг та її притоки понад 40 млн. м^3 забруднених зворотніх вод. Тому якість води р. Західний Буг у верхній течії в межах Львівської області та р. Полтва по більшості показників не відповідає нормативам гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин (ГДК). Моніторинг якості поверхневих вод в басейні р. Західний Буг здійснюється на 14-ти затверджених пунктах (створах) спостережень, які розташовані безпосередньо на річці Західного Бугу і на її притоках.

У створах в межах Волинської області та на виході з території України вода Західного Бугу відноситься до ІІ-го класу – добрі чисті води. Третім класом характеризуються переважно води Західного Бугу в межах Львівської області. Найбільш забрудненими поверхневими водоймами залишаються річки Полтва, Рата та Кам'янка. Річка Західний Буг найбільш забруднена у верхній течії у місцях скиду неефективно працюючих очисних споруд Львівської області.

На підставі отриманих результатів проведених гідрохімічних аналізів якості води р.Західний Буг можна зробити висновок, що для покращання екологічного стану цієї річки необхідно забезпечити ефективну роботу очисних споруд підприємств Львівської області, в першу чергу підприємства „Львівводоканал", які залишаються основними забруднювачами поверхневих вод басейну, шляхом проведення необхідних робіт по реконструкції та

модернізації діючих та будівництва нових каналізаційних очисних споруд, впровадження нових методів очистки стічних вод.

За результатами першої спільної перевірки проходження лінії українсько-польського державного кордону, проведеної в 1994-2001 роках Українсько-Польською Комісією по питаннях прикордонних вод, виявлено природні зміни русла прикордонної ділянки річки Західний Буг, що призвели до відділення від територій обох країн взаємно рівноважних площ.

Summary. River Western Bug is taken by beginning in the Lviv area, its length makes a 772 km, in a that number on territories of Ukraine – 404 km Within the limits of Ukrainian territory of the river Western Bug flows 82 rivers by general length a 2283,89 km. From them within the limits of the Lviv area there are 56 rivers by general length a 1275 km. In a pool the river Western Bug within the limits of the Volhynia area is 25 rivers by general length a 604,89 km. In a pool the river Western Bug 45 cleansing buildings are counted from cleaning of flow waters of settlements and reverse waters of production enterprises by general actual power 241,1 million m^3/ year, including in the Volhynia area – 15, with actual power there is 18,79 million m^3/ year; in Lviv – 30, by power 222,3 million m^3/ year.

ВИЗНАЧЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ЕДАФОТОПУ ТЕХНОГЕННО НАВАНТАЖЕНОГО РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ДВОХ РАЙОНІВ М.КРИВИЙ РІГ)

К. Висоцька, Е.Р. Гусейнова, І.О. Сіліч, О.Т. Валецька

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ "Криворізький національний університет", 50086, пр. Гагарина 54, м. Кривий Ріг,Україна
e-mail: Irinysich@yandex.ru

Останнім часом особливе занепокоєння викликає зростання процесів техногенного забруднення та порушень водно-хімічних показників якості ґрунтів. Тому в ряду першочергових складових охорони природи важливого значення набуває систематичне визначення якості території – моніторингу. Це можна здійснювати як стандартними фізико-хімічними методами, так і на основі високочутливих методів біоіндикації.

Метою нашого дослідження було визначити фітоксичність ґрунтів в Жовтневому та Інгулецькому районах міста Кривий Ріг та порівняти отримані показники.

Об'єктами досліджень були обрані ґрунти досліджуваних районів, зразки яких відбирались з наступних моніторингових ділянок: Жовтневого (ділянка №1 – сквер ім. Рзянкіна, ділянка № 2 – поблизу вентиляційного стволу шахти «Жовтень», ділянка № 3 – сквер поблизу автобусної зупинки «Жовтень») та Інгулецького (ділянка № 4 – неподалік Південної станції аерації, ділянка № 5 – поблизу електичної підстанції Південного ГЗК, ділянка № 6 – неподалік промислової зони Південного ГЗК) районів. В якості контролю обрали ділянку на території регіонального ландшафтного парку «Гранітний степ» Кіровоградської області, Долинського району. Відбір проб та їх підготовка здійснювалися за методиками у відповідності до вимог державних стандартів. Зразки ґрунтів відбирали з глибини 0-20см. Лабораторні дослідження проводили в трьох повторюваностях. Оцінку фітотоксичності проводили за методикою «Ростовий тест» (Горова та ін., 2008) Токсичність ґрунтів визначали за допомогою ростового тесту з використанням *Rapanus sativus* L., хоча для проведення цього тесту можна використовувати й інші тест-культури: *Allium cepa* L, *Triticum durum* L. та ін.

Отримані результати опрацьовували використанням методів традиційної статистики. Також нами розраховувався фітотоксичний ефект.

Проведені дослідження встановили, що показник довжини підземної частини тест-рослини в контролі змінюється від 2 до 45 мм та має середнє значення 16,27 ± 1,21мм.

Ґрунти міста Кривого Рогу характеризуються різноманітними значеннями фітотоксичності. Так, в зразку № 1 - середнє значення 12,84 ± 0,73; в зразку № 2 – 8,33 ± 0,75; в зразку № 3 – 20,76 ± 1,35; в зразку № 4 – 11,16 ± 0,69; в зразку № 5 – 36,38±2,25; в зразку № 6 – 36,44±2,30.

Встановлено, що довжина надземної частини тест-рослини контролю знаходиться в межах від 2 до 34 мм та має середнє значення 10,00±1,33 мм. Зразок № 1 має середнє значення 11,40 ± 1,22; № 2 – 3,29 ± 0,39; в зразку № 3 – 18,34 ± 1,40; в зразку № 4 – 11,89 ± 0,81; в зразку № 5 – 33,31± 1,45; в зразку № 6 – 29,36±1,64.

За результатами проведених досліджень розрахували фітотоксичний ефект (ФЕ, %): найвище значення 31,40 встановлено для зразка № 4, найнижче значення 124,03 - для зразка № 6.

Проведений аналіз отриманих результатів дозволив нам зробити наступні висновки: найбільш фітотоксичними виявились зразки ґрунту, які відібрані на території ділянки № 6 поблизу промислової зони Південного ГЗК, яка знаходиться в Інгулецькому районі міста.

Summary. This publication presents the results of soil fitotestuvannya Kryvorigia by bioindication method , namely "Rostovs test".

БІОІНДИКАЦІЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОКАЗНИКІВ ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ ЛИСТКІВ *ACER PLATANOIDES L.*

В.С. Гаврикова

Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, відділ екомоніторингу, вул. Акад. Лебедєва, 37, м. Київ, Україна.
e-mail: viktoria100@i.ua

В останні роки інтерес фахівців до явища флуктуючої асиметрії постійно зростає, оскільки його можна успішно застосовувати при проведенні біоіндикаційних досліджень.

Метою наших досліджень була перевірка можливості використання *Acer platanoides* L. для досліджень якості урбанізованого середовища за показниками флуктуючої асиметрії (ФА) листків згаданого виду. Подібна методика була запропонована Захаровим (Захаров, 2000) з використанням в якості модельного об'єкту берези – *Betula pendula Roth*. Враховуючи, що в Україні, особливо у великих містах, *B. pendula* зустрічається поодиноко і нечасто, в якості тест-об'єкту нами було обрано *A. platanoides*, який не лише часто трапляється в неморальних угрупованнях приміських територій, а й використовується при озеленінні. Збір матеріалу проводився після припинення росту листків (червень-липень) у двох контрольних точках (парк Феофанія та Голосіївський ліс) та на двох міських вулицях, що характеризуються різною інтенсивністю руху автотранспорту (вул. Івана Кудрі – помірне автонавантаження та просп. Воз'єднання – сильне автонавантаження). Для досліду брали проби по 30 неушкоджених листків з кожного дерева. Досліджували по 10 дерев для кожної точки. Свіжозібрані листки спочатку дигіталізували за допомогою сканера, а надалі, використовуючи програмний пакет Corel DRAW 12, проводили відповідні промірювання параметрів. Для кожного листка робили по 5 вимірів як з лівого, так і з правого боку (відносно центральної жилки). Досліджували наступні параметри: 1 – кут між проксимальною та дистальною бічними жилками першого порядку; 2 – кут між центральною та проксимальною бічною жилкою першого порядку; 3 – кут між центральною та дистальною бічною жилкою першого порядку; 4 – довжина дистальної бічної жилки першого

порядку; 5 – довжина проксимальної бічної жилки першого порядку. Для підрахунку показника флуктуючої асиметрії параметра (визначали у відсотках) використовували відношення модулю різниці промірів з лівого та правого боку до їх суми (Кряжева, 1996). Показник ФА листка визначали як середнє з 5 параметрів, ФА дерева як середнє з 30 листків, ФА точки пробовідбору як середнє з 10 дерев. Підрахунки та статистична обробка даних була виконана у програмному пакеті Excel. Достовірність відмінностей значень ФА між точками пробовідбору оцінювали з використанням критерію Фішера (p=0,05).

Достовірних відмінностей значень ФА в межах окремого дерева та в межах проби нами виявлено не було. Величини показника ФА досліджених проб виявилися наступними: парк Феофанія – 3,62 %; просп. Воз'єднання – 3,82 %; вул. Івана Кудрі – 3,52 %; Голосіївський ліс – 3,52 %. Значеня показника ФА просп. Воз'єднання достовірно відрізнялось від значень ФА парку Феофанія, Голосіївського парку та вул. Івана Кудрі, що свідчить про негативний вплив сильного автонавантаження на дерева *A. platanoides*, що росте вздовж дороги. Недостовірні відмінності значень ФА для вул. Івана Кудрі, інтенсивність руху автотранспорту по якій є помірною, та конторольних точок пробовідбору, свідчать про задовільний стан дерев на даній вулиці. Враховуючи вищезгадане, можна стверджувати, що *A. Platanoides* є цілком придатним видом для індикації якості урбанізованого середовища за показниками флуктуючої асиметрії листків і його можна рекомендувати в якості тест-об'єкту для проведення біоіндикаційних досліджень.

Summary. The paper studies antropological impact on environment using fluctuating asymmetry as indicator. The results of study show the high level of antropological impact on some areas of growing A. platanoides.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВ ПРИРОДНЫХ БИОЦЕНОЗОВ НА ТЕРИТОРИИ НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»

Н.А. Галамайчук, И.В. Козлов

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: greenmacropus@gmail.com

Природные условия территории Национального природного парка «Гомольшанские леса» уникальны, здесь представлены большинство характерных для Лесостепи Украины типов биотопов. Целью данной работы являлось изучение основных типов почв сформировавшихся в различных биоценозах НПП. Для этого были заложены модельные почвенные разрезы и изучено строение почвы.

Боровые почвы на территории НПП приурочены ко второй песчаной террасе и заняты сосновыми борами. Почвенный разрез был заложен на участке старовозрастного бора. Профиль имеет типичное для боровых почв строение: 0-2 см – подстилка из опавшей и частично перегнившей хвои; Hd 2-8 см – дернина слабо развитая; H 8-16 см – серый, супесчаный, пронизан корнями растений; Ph 17-35 см – светло желтый с вкраплениями серого, пронизан корнями, переход постепенный; P 36 -100 см – светло-желтый песок.

Серая лесная почва характерна для широколиственных лесов правого берега Сев. Донца. Модельный почвенный профиль был заложен в старовозрастной дубраве на склоне северной экспозиции. Он имеет следующее строение: Hd 0-7 см – из опада листьев и корней; H 8-25 см – темно-серый, супесчаный, пронизан корнями; Hp 26-50 см – серый, супесчаный, корни кустарников и деревьев, переход постепенный; Ph 51-95см–светло-серый, супесчаный,

отдельные корни деревьев, кустарников, переход постепенный;Р 96–140– серый с желтоватыми вкраплениями суглинок с вкраплениями песка.

Пойменные луговые почвы изучались на разрезе заложенном в центральной пойме на участке разнотравного луга. Тип почвы - луговая аллювиальная на лессовидных суглинках: Hd 0-6 см; H_1 - 6-20 см – серый, супесчаный, переход четкий; Hil_1 20-24 см – беловато-серый, супесь, переход четкий; H_2 24-44 см серый, слоистой структуры, супесь, отдельные корни травянистых растений, переход резкий; Hil_2 44-53 см – беловато-серый, супесь, переход четкий;H_3 53-101см–темно-серый, суглинок, корней нет, ореховидная структура; Р 101-120 – см лёссовидные суглинки. Имеет два гумусовых горизонта, и вероятно сформировалась из погребенной почвы и более поздних наносов.

Суходольные луга в окрестностях с. Гайдары расположены на склонах различной экспозиции. Модельный разрез был заложен на склоне у с. Гайдары. Тип почвы – луговая суглинистая: 0-5 см – подстилка; Hd 6-15 см – серо-коричневого цвета, корни травянистых растений, суглинок; Н 16-50 см - серый, суглинистый, пронизан корнями травянистых растений, переход постепенный; Нр 51-90 см – серый с коричневатыми вкраплениями, суглинок, корни отсутствуют, переход постепенный; Р 91 см – желто-коричневая, суглинок.

Черноземы на территории исследования преимущественно распаханы, природная степная растительность сохранилась небольшими фрагментами. Почвенный разрез был заложен на участке типчаково-разнотравной степи возле Иськова пруда. Тип почвы – чернозем деградированный маломощный на лессовидных суглинках: Hd 0-5 см; Н 5-25 см – серо-желтый, хорошо структурированный, корни травяных растений, переход четкий; Hp_1 26-62 см – желто-коричневый с серыми вкраплениями, структура слоистая, суглинок, переход четкий; Hp_2 63-90 см – светло- и темно-коричневые пятна, суглинок; Ph 91-110 см – желтый, супесь с пятнами глины; Р 111- 150 – белый песок.

Summary. In our investigation we described main types of the soil on the area of NNP “Gomolshanskie lesa”. For this purpose was laid model soil profiles and studied the structure of the soil. Five plots presents five typical biocenosis: pinery, oak upland, floodplain, meadow and steppe.

Работа выполнена на учебно-полевой практике, под руководством к.б.н. Ю.Г. Гамули

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПАРНИКОВОЙ ДЕТЕРМИНАНТЫ В ДИНАМИКЕ ТЕМПЕРАТУРЫ АТМОСФЕРЫ

М.Э. Ермилова

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», Биологический факультет, кафедра экологии, проспект Гагарина 23, г. Нижний Новгород, Россия
e-mail: gboka@rambler.ru

Проблема парникового эффекта привлекает к себе внимание в силу особой экологической значимости. В данной ситуации человечеству важно выявить механизмы влияния на окружающую среду фиксируемых изменений температурного режима и спрогнозировать возможные последствия этих изменений.

Нами были исследованы температурные кривые в трёх географических точках (Архангельск, Нижний Новгород, Симферополь). В Нижнем Новгороде скорость роста среднегодовой температуры за период с 1970 по 2010 была выше, чем в остальных географических точках, и составила 0.04114 град. /год, тогда как в Архангельске она равнялась 0.02729 град. /год, а в Симферополе 0.02990 град. /год, что почти в два раза меньше.

Фурье анализ хода среднемесячных температур во всех рассмотренных случаях выделяет периоды колебаний длиной 22; 11; 5; 3 и 2 года. Период в 11 лет хорошо известен, как связанный с солнечной активностью.

Сравнение спектров Фурье 1911, 1965, 2010 гг. в анализируемых географических точках демонстрирует рост проявления периодов длительной стабильности в температурной кривой в последние годы, что связано с действием парникового эффекта.

Сравнение мультифрактальных спектров в исследуемых географических точках демонстрируют наибольшее проявление детерминированных процессов, связанных с парниковым эффектом, в динамике температуры городов Нижний Новгород и Архангельск, и наименьшее в городе Симферополь.

Summary. The problem of greenhouse effect has attracted attention because of it special environmental significance. In this situation, it is important to predict the possible consequences of these changes. The temperature curves at three geographical points (Arkhangelsk, Nizhny Novgorod, Simferopol) were investigated by using regression analysis, Fourier spectra and multifractal analysis. The growth rate of the average temperature for the period from 1970 to 2010 in Nizhny Novgorod was higher than in other places. Comparison of Fourier spectra 1911, 1965, 2010 in the analyzed geographical locations shows growth of deterministic component in the temperature curve in recent years, due to the influence of the greenhouse effect.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАУНИ ПІДСТИЛКОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Є.В. Ковальова

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, вул. Наукова, 13, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
e-mail: evgenia.kovaleva21@gmail.com

Унаслідок техногенезу відбуваються корінні зміни природних ландшафтів. На новостворених ландшафтах місце природних ґрунтів посідають техногенно модифіковані породні субстрати, які виконують функції ґрунту. Такі субстрати і ґрунти характеризуються малим вмістом гумусу й елементів живлення, різким зменшенням родючості, збільшеною кількістю промислових токсичних речовин тощо. Трансформація ґрунтового покриву територій з інтенсивним техногенним впливом відображається на всіх компонентах біогеоценозів.Різні за складом промислові викиди призводять до змін гранулометричного складу ґрунту, що негативно відображається на стані ґрунтової мезофауни.

Метою даної роботи було дослідити видовий склад, кількісні та якісні показники мезофауни техногенного ландшафту, виявити відмінності в мезофауні досліджуваних територій та встановити можливу залежність видового складу грунтових безхребетних від навантаження техногенного впливу.

Дана робота базується на матеріалах, зібраних у 2011 році на пробних ділянках на території Західного Донбасу.Дослідження носили комплексний характер і дозволяють розглядати підстилково-зоологічні комплекси, як природні біоценотичні угруповання, які відрізняються стабільним екологічним зв’язком з біотопами.

Об’єктом дослідження були безхребетні тварини грунтово-підстилкового комплексу. Облік ґрунтової мезофауни проводився з використанням методу обліку пастками Барбера. Використовувалися ємності з фіксуючою рідиною. Метод пасток дозволяє враховувати динамічну щільність, тобто число особин, що перетинають за одиницю часу лінію певної довжини.

Виявлено, що досліджувані території характеризуються малим видовим різноманіттям. Основу утворюють класи Insecta та Crustacea– 75-80% чисельності. Чисельність інших безхребетних, серед яких зустрічаються *Chilopoda, Diplopoda, Aranea* на рівні прецедентів (до 5 відсотків).В угрупованнях мезофауни присутні представники безхребетних всіх основних трофічних спеціалізацій, та за трофічною структурою вони дещо відрізняються. Характерною рисою угруповань мезофауни є велика частка сапрофагів – до 89% загальної чисельності. Основу цієї трофічної групи формує клас Crustacea. Значною є частка зоофагів – до 59,5% загальної чисельності. Частки фітофагів є найменшими.

Summary. We investigated peculiarities of soil mesofauna on man-made landscapes. The object of the study were invertebrates soil-litter complex. Accounting performed using the method of accounting by Barber's traps.Study areas are characterized by low species diversity. In mesofauna groups have representatives from all trophic specializations.A characteristic feature of mesofauna groups have a large share saprophages. Significant part arezoophages. Shares herbivores are the smallest.

ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПИЛКУ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ

Г.М. Мельниченко, М.М. Миленька

Кафедра біології та ек ології, Інститут природничих наук, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, 76008, Україна.
e-mail: gdutchak@mail.ru

Характерною особливістю урбопромислових екосистем є зростання генетичної напруги середовища (Миленька, 2009). Тому актуальним завданням є вдосконалення системи генетичного моніторингу за рахунок впровадження пилкової діагностики. Цей підхід ґрунтується на здатності більшості полютантів індукувати рецесивні мутації, які проявляються у гаплоїдних пилкових клітинах (Бессонова, 1991; Горова та ін, 1995, 1996).

Дослідження проводили протягом 2009-2011 років на фоновій й антропогенно змінених територіях Прикарпаття: в урбоекосистемі Івано-Франківська та у зоні впливу найбільших підприємств західного регіону України – Бурштинської теплоелектростанції (БуТЕС) та Івано-Франківського цементно-шиферного комбінату. Об'єкт дослідження – рівень токсико-мутагенної напруги середовища; матеріал – пилок *Salix caprea* L., *Populus pyramidalis* Roz., *Betula pendula* Roth, *Tilia cordata* Mill. Оцінювали стерильність, життєздатність та морфологічні особливості пилку. Стерильність встановлювали за наявністю крохмалю у пилкових зернах (Паушева, 1980); життєздатність – шляхом пророщування на агаризованому середовищі; морфологічну різноякісність – за діаметром пилкових зерен (Bortlyn, 1996). Цитологічний аналіз проводили під мікроскопом Olympus CX-300. Отримані результати опрацьовували статистично (Лакин, 1990).

Вплив урботехногенних факторів зумовлює достовірне зростання частки безкрохмального пилку та зменшення його життєздатності. Максимальні зміни виявлені в умовах забруднення екотопів викидами цементного виробництва. Значення показників тісно корелюють (R^2>0,5) з віддалю до джерела емісії. Стерильність флуктує від 81,5±6,17% у тополі до 12,4±0,80% у верби при відповідних фонових значеннях 7,1±0,31% та 3,0±0,09%. Депресивні зміни життєздатності пилку проявляються зростанням частки непророслих пилкових зерен (у 3,7 (*Salix caprea*) – 12,0 (*Populus pyramidalis*) разів) та зменшенням середніх довжин пилкових трубок (відповідно у 1,4-2,8 рази). Аналогічна закономірність

виявлена в умовах забруднення довкілля викидами БуТЕС. В умовах Івано-Франківська зміни життєздатності пилку максимально проявляються у придорожніх екотопах. Виявлені морфологічні аномалії пилку: зміни форми, характеру екзини і лінійних розмірів пилкових зерен, які максимально проявляються у зоні впливу БуТЕС. Частка карликових пилкових зерен тополі зростає до 46%, а гігантського пилку липи – до 14% при фонових значеннях відповідно 7,5% і 2,2%. Максимальні зміни середніх розмірів пилку виявлені для модельних особин тополі і липи промислової площадки БуТЕС: 20,9±0,44 і 36,5±0,77 мкм, відповідно, при 34,1 і 26,2 мкм на фоновій території. Виявлені зміни опосередковано характеризують рівень токсико-мутагенної напруги. Вираженість мутагенних ефектів відображає інтегральний показник ушкодження, розрахований за зміною кожної з аналізованих ознак. Найвищий рівень небезпеки встановлено на територіях наближених до цементно-шиферного комбінату, на промисловій площадці БуТЕС та на придорожніх ділянках урбоекосистеми Івано-Франківська.

Вплив урботехногенних факторів має виражений гаметоцидний ефект. Чутливість чоловічого гаметофіту зменшується у ряді: *P. pyramidalis* > *T. cordata* > *B. pendula* > *S. caprea*. Виявлені зміни відображають рівень мутагенної напруги середовища. Достовірність оцінки зростає при врахуванні більшої кількості критеріїв ушкодження чоловічого гаметофіту.

Summary. The pollen state of woody plants in the conditions of man-made factors of urban industrial territories in the Precarpathian region was investigated. The perspective of the use of pollen parameters in ecological monitoring was grounded.

РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ДО ВАЖКИХ МЕТАЛІВ БАКТЕРІЙ РОДУ *BACILLUS*, ВИДІЛЕННИХ ІЗ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ

В.Б. Настенко, О.В. Андрющенко, О.О. Кузьменко, М.Д. Штеніков

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, біологічний факультет,кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології, вул. Шампанський провулок 2, м. Одеса, 65058, Україна
e-mail: encelades@rambler.ru

Бактерії роду *Bacillus* – це розповсюджені у навколишньому середовищі мікроорганізми, здатні витримувати найсуворіші умови існування. Ці бактерії є типовими представниками грампозитивних спороутворюючих бактерій. Бацили розглядаються як можливі біосорбенти забруднень токсичними речовинами, в тому числі й важкими металами.

Метою роботи є визначення рівню стійкості до дії важких металів бактерій роду Bacillus, виділеннихз акваторії Одеської затоки.

Отримані проби морської води з п'яти прибережних станцій Одеської затоки, які різнилися за ступенем антропогенного навантаження, були посіяні на поживне середовище МПА з різними концентраціями Cu^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Cr^{6+}, Pb^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}. Визначення вмісту важких металів у воді проводилося за допомогою атомно-адсорбційної спектрофотометрії. Показано, що дана акваторія забруднена Cu, її вміст в 6 разів перевищував значення ГДК та становив 37 мкг/л.

В ході роботи виділено 10 штамів грампозитивних аеробних спороутворюючих бактерій із акваторії Одеської затоки. Проведено визначення рівню металорезистентності цих мікроорганізмів до дії важких металів та встановлено МІК для них, а також для музейного штаму *Bacillus subtilis*. *Bacillus cereus* мав найвищі показники резистентності до

важких металів, особливо до Co^{2+} (0,4 ммоль/л), Cu^{2+} (0,25 ммоль/л) та Cd^{2+} (0,5 ммоль/л). Токсична дія Hg^{2+} на бактерії виявлялась при концентрації 0,0125 ммоль/л.

Виділенні штами бацил мали більші значення металрезистентності в порівняні з музейним штамом B. subtilis, особливо до Co^{2+}, Cu^{2+} та Cd^{2+}.

Визначено основні морфологічні, тинкторіальні, культуральні та біохімічні властивості спороутворюючих бактерій, ізольованих із Одеської затоки та встановлена їх видова приналежність. Досліджувані нами штами виявилися представниками видів *B. subtilis* (5 штамів), *B. cereus* (3), *B. megaterium* (2). В подальшій роботі вивчені бактерії можуть бути використовуватись в якості біосорбентів важких металів.

Summary. Bacteria genus *Bacillus* are that can withstand the harsh conditions of existence. Bacillus consideres as potential biosorbents contamination with heavy metals. The aim of this work is determine the level of resistance to heavy metals of bacteria of the genus *Bacillus*, isolated from the Odessa Bay. The obtained samples of seawater from five stations Odessa Bay were inoculation into nutrient medium with different concentrations of Cu^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Cr^{6+}, Pb^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}. During the work has allocated 10 strains of gram-positive aerobic spore-forming bacteria. *Bacillus cereus* had the highest rates of resistance to heavy metals. In further work studied bacteria may be used as biosorbents of heavy metals.

Дослідження проведені в рамках виконання держбюджетної теми № 476, що фінансується МОН України.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

Л.О. Рушенко, Ю.Ю. Выставная

Харьковская национальная академия городского хозяйства, кафедра инженерной экологии городов, ул. Маршала Бажанова, 17, г. Харьков, Украина.
e-mail: lilecc7@gmail.com

Виноград (*Vitis*) – род растений, относящийся к семейству Виноградовых (Vitaceae), содержит 70 видов. Виноград является одной из наиболее пластичных в экологическом смысле лиан. Качество и условия выращивания винограда определяются как природными, так и антропогенными факторами. К природным относятся географические (макроклимат, определяющий современные границы вторичного ареала), природно -климатические (микроклиматические), эдафические факторы, к антропогенным - технология выращивания и состояние окружающей среды, связанное с деятельностью человека. Значительное влияние на качество и количество урожая винограда оказывают биотические факторы (болезни и фитофаги), а также сезонные и многолетние колебания природно-климатических факторов, включая экстремальные погодные явления (заморозки, засухи). Экологическая ниша винограда (*Vitis vinifera*) проявляется в мезофильности, умеренной термофильности, мезоконтрастофильности, и умеренной галоэвтрофности. Для полной агроклиматической оценки терруара необходимо учитывать такие климатические факторы как ветровой режим, ливни и град. Лучшие макроклиматические условия для культур винограда относятся к области суши между 35^0-45^0 с.ш. Наличие больших водоемов способствует уменьшению колебания температур и вероятности заморозков. Из особенностей рельефа важны форма, высота над уровнем моря, экспозиция и стремительность склонов. Важную роль также играет почвенное плодородие (запасы гумуса в слое 1 м, гранулометрический состав, содержание активных и общих карбонатов, глубина подземных вод, содержание физической

глины). Внутри фундаментальной экологической ниши винограда как видового комплекса существует набор частных ниш отдельных сортов, установление границ между которыми является предметом дальнейших исследований. Межвидовое взаимодействие (аллелопатия) в насаждениях может способствовать как лучшему росту *Vitis vinifera*, повышая его устойчивость к болезням, увеличивая урожайность, улучшая вкус плодов (щавель кислый, горох посевной, чистотел большой), так и подавлять его развитие (баклажаны, петрушка, картофель). Актуальность исследований обусловлена возвратом от интенсификации винодельческого хозяйства к традиционным методам выращивания винограда, основанным на использовании преимущественно автохтонных сортов. Использование знаний о межвидовых взаимодействиях позволяет переходить к экологически сбалансированному земледелию, направленному на снижение использование химических материалов. Среди антропогенных факторов важным является содержание загрязняющих веществ в почве и воде, используемой для орошения. Эти вещества способны мигрировать из воды в виноградную лозу, накапливаться в сусле и виноматериалах, идущих на производство вина и других алкогольных и безалкогольных напитков. Например, тяжелые металлы способны мигрировать в конечный продукт и оказывать влияние на его качество и, соответственно, стоимость. Будущее направление исследования связано с изучением антропогенной миграции веществ из компонентов окружающей среды в продукцию виноградарства.

Summary. The objective of the study was to analyze ecological factors what are influencing the quality of the grape and the development of the winery. Studied factors were divided on natural (geography, climate, soil, water) and anthropogenic (contamination of ‘terroirs’). The potential disasters have been considered. The results help to understand ecological aspects of winery and perspectives of the development of environmentally friendly viticulture.

ВПЛИВ ТОКСИКАНТІВ ОРГАНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГІДРОБІОНТІВ

О.О. Смоленський, І.М. Курбатова

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України, рибогосподарський факультет, кафедра загальної зоології та іхтіології, вул. Генерала Родимцева, 19, Київ, Україна
e-mail: Smolensky88@mail.ru

У зв’язку зі значним розвитком хімічної промисловості в останні роки та застосуванням її продукції в різних сферах агропромислового комплеку, виникло питання про вплив різних ксенобіотиків на продукцію рибництва.

Вплив токсикантів органічного походження на гідробіонтів виявляється на генному, хромосомному, клітинному, тканинному, організменому та надорганізменому рівнях (Коваль, 2010). Ступінь впливу залежить не тільки від концентрації, але й від тривалості дії токсикантів (Молдавская, 1981).

Так, при фенольному забруднені виявляються різнобічні патологічні зміни в організмі риб. Фенол в сублетальних концентраціях має в основному стимулюючий вплив на газообмін гідробіонтів (Колупаев, 1981), відбувається пригнічення активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази в організмі коропа (Коваль, 2010). Загибель усіх зародків плітки до вилуплення спостерігається при концентраціях фенола 45 мг/л, смертність більше 90 % при концентрації 30 мг/л (Таликина,1999). Пентахлорфеналят натрія в концентраціях 5,0-10 мг/л викликає зупинку розвитку ембріона на стадії бластодиска, в концентраціях 2,5-3,0 мг/л розвиток зупиняється на стадії морули (Данильченко, 1975). Діфеноли (пірокатехін та

гідрохінон) в малих дозах при довготривалій дії викликають зміни структури зябрової тканини риб, порушуючи гістоархітектоніку зябр (Молдавская, 1981). Виявляється вплив депанованих поліхлорірованих біфенілів на відносну масу печінки та зменшенням вмісту глікогена в печінці (Герман, 2001).

Ряд препаратів використовуваних в тваринництві вирізняються доволі високою ембріотоксичною дією. Дія авермектина на ембріони викликає дозозалежні деструктивні зміни органел внаслідок порушення метаболічних та регуляторних процесів активного транспорту іонів Na^+, K^+ та Ca^+ (Мандзинец, 2011). Норфлоксацин пригнічує біосинтетичні процеси, що викликає зміни ультраструктури клітинних органоїдів, які обумовлюють загибель зародків в'юна (Целевич, 2008). Вплив хлорофоса на ікру призводить до збільшення кількості хребців та частки аномалій хребта у плітки (Чеботарева, 2009). Під дією високих концентарцій саліціланілідів та триетіловохлорида припиняється ембріональний розвиток, за дією менших концентрацій у передличинок щуки виявляються морфологічні порушення (Данильченко, 1975). При впливі таких препаратів, як байтрил і борацин спостерігаються зміни динаміки трансмембранного потенціалу зародків в'юна, що може свідчити про зміну іонної проникності мембрани (Бойко, 2000). Борцин призводить до зменшення активності Na^+, K^+-АТФази зародків в'юна та пошкодження мембран (Целевич, 2005).

Отже, на сьогоднішній день важливим є питання саме про механізм впливу цих сполук на окремі ділянки організму гідробіонтів, що дасть можливість запобігти інтоксикаціям та підвищити продуктивність виробництва якісної продукції рибництва.

Summary. Effect of organic toxicants on hydrobionts is at the gene, chromosomal, cellular, tissue, and organism levels. The degree of influence depends not only on the concentration but also on the duration of action of toxicants. When phenol contaminated are diverse pathological changes in fish. Some preparations used in livestock include relatively high embryotoxic action.

АДВЕНТИВНИЙ ЕЛЕМЕНТ ДОСЛІДЖУВАНИХ ВИДІВ РОДИНИ *EUPHORBIACEAE JUSS*. У ФЛОРІ УКРАЇНИ

М.О. Степанова, І.В. Стецька, Д.В. Домбровська, О.В. Теличко

Київський університет управління та підприємництва, вул. Глазунова 2/4, м. Київ, 01042, Україна.
e-mail: lyolya.son@mail.ru , steckayairochka@mail.ru, motr2006@ukr.net

У флорі України родина Euphorbiaceae представлена 7 родами, 67 видами: *Euphorbia* L. – 58 видів (два є культиварами), *Acalypha* L. (1 вид), *Andrachne* L. (1 вид), *Mercurialis* L. (4 види), *Chrosophora* Juss (1 вид), *Ricinus* L. та *Securinega* Corn. – по одному виду, як культивари.

Для флори України відомими є 16 видів досліджуваної родини, що складають її адвентивний елемент. Це в основному трав'янисті однорічні форми а також рудеральні бур'яни, тобто такі, що найбільше пристосовані до територій, пов'язаних з господарською діяльністю людини. Усі адвентивні види рослин родини Euphorbiaceae, призвичаєні до кам'янистих, щебенистих або піщаних місцезростань є бур'янами полів з високим ступенем насіннєвого чи вегетативного розмноження.

Одним з основних процесів антропогенної трансформації є занесення, розповсюдження та натуралізація адвентивних рослин. Адвентивний компонент флори – це сукупність видів, які не характерні для місцевої (аборигенної) флори, і занесення їх на дану територію не пов'язане з природним процесом флорогенезу, а є результатом прямої чи опосередкованої діяльності людини (Kornas, 1968).

При характеристиці адвентивних видів родини Euphorbiaceae ми використовували класифікацію адвентивних рослин Я. Корнася (Kornas, 1968), що модифікована В.В. Протопоповою (Протопопова, 1991), та частково доповнена І.І. Мойсієнком (Мойсієнко, 1999).

Спектр адвентивних ареалогічних груп серед досліджуваних представників родини Euphorbiaceae вказує на переважну участь видів давньосередземноморського походження. Це 9 видів з середземноморським типом ареалу. Невеликою є група з азійським типом ареалу. У складі адвентивної фракції флори України представлені 2 види молочайних з північноамериканським типом ареалу. Найменша кількість видів африканського та європейського походження.

На основі аналізу літературних даних та гербарних зборів в колекціях встановлено, що в основі досліджуваних видів переважаючими є ксенофіти (9 видів), меншою є група археофітів (7 видів) (Мотронюк, 2008).

Серед досліджуваних видів за способом занесення на території дослідження найбільшою кількістю представлена група ксенофітів (8 видів), менше - аколютофітів (6 видів), невеликою є група ергазіофігофітів (2 види).

За способом натуралізації види родини Euphorbiaceae у флорі України представлені такими групами: епекофіти – 9 видів, ефемерофіти – 3 види, ергазіофіти – 2 види, агріоепекофіти, колонофіти (3 види відповідно).

Для представників молочайних флори України характерним є високий відсоток однорічників, які походять з Середземноморської та Ірано-Туранської областей. На основі флористичних знахідок адвентивних видів виділено такі умовні центри масового поширення адвентів: промислові території, порти, міське озеленення, сільськогосподарські угіддя, залізничні колії ТА ІН.

Summary. In the flora of Ukraine family of Euphorbiaceae is presented by 7 luing-ins, by 67 kinds: Euphorbia L. – 58 kinds (2 cultivars), *Acalypha* L. (1), *Andrachne* L. (1), *Mercurialis* L. (4), *Chrosophora* Juss. (1), *Ricinus* L., *Securinega* Corn. - 1 kind, as cultivars. For the flora of Ukraine known are 16 types of the investigated family, that fold her adentitious element. It, mainly, grassy one-year forms, and ruderal weeds, id est is such, that most adjusted to the territories related to economic activity of man. All adentitious types of plants of Euphorbiaceae, to stony, macadam or sandy or are weeds of the fields with the high degree of seminal or vegetative reproduction.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТООБИТАНИЙ РЕДКИХ ВИДОВ НПП «ГОМОЛЬШАНСЬКИЕ ЛЕСА»

Г.С. Толмачева

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина, 61077.
e-mail: galunatol102@rambler.ru

На территории объектов природно-заповедного фонда не только охраняются популяции редких видов, места их обитания, но и проводится мониторинговое наблюдение за их состоянием. Данная работа посвящена изучению современного состояния фитоценоза, в котором произрастает один из редких видов НПП «Гомольшанские леса» – Equsetum telmateie Ehrh. Исследование проводилось во время летней производственной практики (июнь 2012) на территории хозяйственной зоны парка. Использовались стандартные методы фитоценотических исследований (Работнов 1978, Григора, Соломаха, 2000).

На территории Украины Equsetum telmateie нередок в Карпатах, Горном Крыму, Западной Лесостепи, а для Правобережья является редким видом (Определитель высших растений Украины, 1987). Имеются сведения о наличие данного вида в Луганской и Донецкой областях (находки подтверждены гербарными сборами в Гербарии Донецкого ботанического сада) (Остапко, Бойко, Мосякин, 2010). Equsetum telmateie внесен как «исчезающий вид» в «Красную книгу Днепропетровской области» (2010). Распространение его по территории области носит локальный характер - Новомосковский р-н (Балка Бандурка, Бельгард, 1946, балка Шарикова, Тарасов, 1997, Барановский, Волошина, 2008) и Верхнеднепровский р-н (ок. г. Верхнеднепровск) (Сижко, 1994). Популяции многочисленные, однако имеют тенденцию к сокращению за счет изменений гидрологического режима и разрушение местообитаний. Для Харьковской области Л.Н Горелова указывает на незначительное распространение Equsetum telmateie в центральных и северо-западных лесных массивах области во влажных, иногда заболоченных местах тенистых лесов (Горелова, Алехин, 1999). Гербарными сборами подтверждено лишь одно местообитание – на территории НПП «Гомольшанские леса» (Змиевской р-н, Харьковская обл.) (49º60" с.ш. и 36º33'" в.д.). В гербарии ХНУ им. В.Н. Каразина (CWU) имеются экземпляры датированные, например, 6.07.1923 (Лавренко, Пузиновский), 7.06.1929 (Давидович), 17.07.1949 (Цвелев). Во время исследования было обнаружено 13 побегов Equsetum telmateie (минимальная высота составляла 12 см, максимальная - 100 см; большинство побегов имело высоту 30-65 см). Исследованный фитоценоз занимает дно лощины, выходящей к руслу р. Сев. Донец. В травяной ярус, помимо хвоща большого, входили копытень европейский, хвощ зимующий (cop2-3), осока волосистая (cop2), вороний глаз (cop1), сныть обыкновенная (sp-cop3), единично встречались ежевика сизая, будра волосистая, медуница темная, купена многоцветковая, герань Роберта, подмаренник душистый, фиалка удивительная, воронец колосистый. В кустарниковом ярусе бересклет европейский (cop3), в небольшом количестве бузина черная (до 3м) и лещина обыкновенная (до 8м). В древесном ярусе - ясень высокий, клен остролистный, липа сердцелистная, ольха клейкая. Сомкнутость древостоя 0.3-0.5. Практически все виды по отношению к гидрологическому режиму являются мезофитами и гигромезофитами; по отношению к трофности – мезотрофами и мезомегатрофами; по отношению к кислотному режиму – субацидофилами (большинство видов) и нейтрофилами; по отношению азотному режиму – субнитрофилами и нитрофилами; по отношению к режиму освещения – гелиосциофитами и сциофитами.

Summary. In this work the environmental phytocenological habitat characteristics which grows rare – Eqsetum telmateie Ehrh. As part of the grassy tiers of identified 14 species of plants, including 2 species of shrubs, trees 4 species. These species are mesophytes and gigromezofitami; mesotrophe and mezomezotrofami; subnitrofilami and nitrofilami.

Научный руководитель: к.б.н. доцент кафедры ботаники и экологии растений Безроднова О. В.

ECOLOGICAL ANALYSIS OF MICROMYCETES ASSOCIATIONS EXTRACTED FROM SOILS WITH HIGH HEAVY METALS MAINTENANCE

O.N. Korinovskaya

Kryvyi Rig botanical garden NAS of Ukraine, Kryvyi Rig, Ukraine.
e-mail: Korinovskaya2009@yandex.ru

The main sources of environmental contamination by heavy metals are aerosol extras in atmosphere of industrial enterprises as oxides and sulfides. The problem of soils contamination by heavy metals purchased wide character and actual both for Ukraine and for Europe. It is known that microorganisms and soil fungi strongly react on soils contamination by heavy metals. Their development is slowed, composition of microbial cenosis changes.

Material for researches was soils samples of zones strong contamination «Kryvyi Rig red lead factory LTD» and sanitary-hygienic of factory. Control was chernozem usual. Soils fungi selected uses the general methods of soil microbiology – sowing on Chapek medium, wort-agar and potato-glucose agar. For the estimation of micromycetes variety was determined similarity of associations – (Serensen coefficient), specific variety – (Shannon index).

From soils of investigated areas are extracted 25 species from 10 genus of fungi which behave to the classes Zigomycetes and Deuteromycetes. Determination of Serensen coefficient of similarity was set that the least look like chernozem usual there were micromycetes associations zone of strong contamination «Kryvyi Rig red lead factory LTD» (Cs=0.29). More similar on specific composition were associations of fungi of sanitary-hygienic zone of factory (Cs=0.45). Greatest index of specific variety was in chernozem usual (N=4.47). The low values of this index were fixed on the industrial plates of enterprise (N=2.14; 2.90). Conducted comparative analysis of soil micromycetes complex under influence of industrial extras containing heavy metals testifies to substantial changes of microscopic fungi associations structure on industrial plates as compared to typical chernozem usual.

АВТОРСЬКИЙ ВКАЗІВНИК

Bernyk O.O., 64
Bondarev N.V., 137
Dovbynchuk T., 137
Dvorshchenko K.O., 64
Hammad Khalifeh Hammad Aldal'in, 214
Kalnina I., 21
Kazantsev A.A., 26
Kerbazh N.R., 137
Khudoley S.A., 137
Kirilov G., 21
Kirilova E., 21
Komissarov A.V., 25, 26
Korablyov M.D., 26
Korinovskaya O.N., 316
Kovalenko M.S., 214
Kysilyov B.A., 26
Lynchak O., 137
Maliyov I., 21
Nebesnaya A.A., 137
Opeida E.V., 26
Perkhulyn N.V., 97
Romanova M. O., 21
Rovenko B.M., 97
Shelest D.O., 64
Stadnyk A.-M.O., 186
Tolstanova G., 137
Trusova V., 21
Tsap O.R., 186
Tiapko O., 137
Vasyliv O.M., 186
Vus K.O., 21
Zakordonets L., 137
Zhitniakivska O.A., 21
Абдуллаев Я.С., 128
Абрат О.Б., 111
Авдеева Л.В., 31
Аветисян Ю.Ф., 191
Авраменко Д.Н., 107
Акуленко І.В., 177
Алехина М.Е., 101
Алтухова Л.В., 56
Альховская М.С., 243
Андрійчук Л.О., 9
Андрющенко О.В., 310
Антоненко Е.В., 141
Артимович Н.М., 95
Арчибасова А.В., 102
Атаманюк Т.М., 43
Афоничева Я.В., 32
Ахатова Ю.С., 202
Бабаянц О.В., 293
Бабицький А.І., 244
Бабута А.Р., 223
Бабушкіна О.О., 209
Байляк М.М., 44, 115, 160
Баланюк Е.В., 33
Барабанов В.О., 72
Баран Ю.М., 243
Баранова Л.А., 13
Бардин В.В., 142
Барсукова М.А., 10
Батрак А.С., 266
Безкровна О.В., 201
Безсмертна О.О., 224
Белоусова Е. Н., 248
Белоусова Е.Н., 225
Бешевец Е.О., 243
Биць Н.В., 76
Бичко А.В., 108
Білоліпецька О.С., 159
Білоус В.Л., 58
Білько Д.І., 69, 120
Блонский Р.И., 203
Богун Ж.О., 277
Богуш А.В., 192
Боева Л.Е., 101
Бондар К.О., 232
Бондаренко О., 103
Бондарович Н.А., 83
Борисенко І.Г., 193
Боровецкий Е.А., 245, 272
Бородай В.В., 197
Бортник Н.О., 105
Боруцька В.І., 143
Бочарова В.Р., 149
Бразалук О.З., 39
Броницька Г.В., 303
Брошко Є.О., 246
Будаш Г.В., 69
Булавин И.В., 11
Бура М.В., 14
Бурдилюк Н.І., 44, 160
Буценко Л.М., 191
Вакуленко О.В., 72
Валецька О.Т., 304
Васильковська Р. А., 161
Вацко Л.І., 247
Вегерина А.О., 276
Веріжнікова І.В., 201
Виноградова К.П., 225, 248
Висоцька К., 304
Вівсяник В.О., 34
Вінніков А.І., 179
Вітушинська М.В., 144, 155
Вовк А.В., 60
Вовк Т.Б., 35
Водка М.В., 210
Водопьянова О.А., 35
Водяницька Н.В., 211
Войтенко В.В., 36
Войтік А.І., 192
Волков Я.А., 289
Волкова Н.А., 203
Воробєй Є.С., 162
Воронкова О.С., 162, 174, 179
Воронкова Ю.С., 60, 61
Воскобойник Т.Ю., 226
Высеканцев И.П., 168
Выставная Ю.Ю., 311
Вялых Ю.В., 104
Гаврикова В.С., 305
Галамайчук Н.А., 262, 306
Галенова Т.І., 48
Галкин Н.Б., 163
Галкін М.Б., 176
Гарбузинский С.А., 12
Гаркуша Д.С., 105
Гармаза Ю.М., 19
Геращенко Д.С., 76
Гербутова Т.В., 114
Гладкова Ю.Д., 261
Глотов С.В., 249
Глущенко Д.Н., 106
Глущенко Д.Р., 107
Гнетнева А.Н., 251
Говоруха В.М., 164, 182
Голицын В.В., 252
Голишкін Д.В., 108
Голуб Н.Я, 143
Гомза Б.В., 165
Гонтарь Ю.В., 145
Гостєва Ю. В., 18
Гранич В.М., 94
Гриб Є.С., 232
Гриценко М.А., 46
Гришук Х.І., 160
Гром М.Ю., 84
Грязнова А.В., 151, 285
Губенко В.А., 146, 253
Гусак В.В., 43
Гусейнова Е.Р., 304
Давыдова Т.В., 166
Дегтяренко Е.В., 266
Демків О.М., 200
Дермелёва Е.С., 37
Дерюга С.А., 109
Дзуцев З.В., 254
Дмитриев Л.С., 109
Дмитрик В.В., 38
Довбинчук Т.В., 90
Довгий Р.С., 167, 173
Долгіх Г.В., 39
Домбровська Д.В., 313
Дорофеева Т.В., 168
Дринь Д.О., 40
Дроздова М.А., 57
Дуденко Ю.Ю., 194
Дух О.І., 41
Дьомшина О.О., 49
Дяченко М.В., 85
Дячук И.Ю., 107
Елманова Н.Г., 91
Ермакова Е.И., 42
Ермилова М.Э., 307
Єршов А.В., 75
Жалейко І.О., 85
Жебіна Т.В., 255
Жердєва К.О., 232
Жорник Е.В., 13
Забирник А., 70
Завидовский Б.И., 110
Заіченко О.С., 14
Зайцева О.И., 147
Зайцева О.О., 71
Заліська Г.Я., 111
Здвіжков Ю.С., 14
Зима І.Г., 127
Зиміна В.В., 169
Зинченко О.Ю., 170
Зінченко О.А., 198, 199
Зорикова С.П., 216
Зубов П.М., 51
Иваница В.А., 184
Искендерова Н.Э., 256
Івасюк І.Т., 43
Івашків І.М., 258
Ізерська Л.І., 44, 160
Ізотова О.О., 118
Ільяно В.М., 118
Іномістова М., 148
Іншина В.В., 259
Іонкіна Н., 148
Іщенко В. С., 45
Іщук Т.В., 38
Казанник В.В., 280
Кальченко Д.С., 114
Калюжная М.А., 259
Капустян Л.М., 94
Карастан О.М., 149
Карковська М.І., 200
Карповець Т.П., 53
Каширин О.О., 271
Каштанова Н.Н., 212
Кашуба В.І., 72
Кваша С.М., 72
Киенко Л.С., 223
Кириченко С.В., 63
Кисель Н.В., 112
Кім О. С., 15
Клемперт О.В., 227, 260
Климнюк Г., 148
Кляченко О.Л., 196
Коваленко О.А., 228
Коваленко Ю.В., 118
Ковальова В.А., 87
Ковальова Є.В., 308
Ковальчук Ю.П., 47
Кожемякина С.Ю., 104
Козак Н.А., 229, 261
Козенюк Т.В., 105
Козлов И.В., 262, 306
Коломієць Ю.В., 191
Колосова Т.Н., 107
Коляда А.К., 74, 86
Комарова А.О., 290
Комісар О.С., 230
Кондратов О.Г., 72
Кондратюк Т.В., 195
Конопельнюк В.В., 36, 54
Конюхова Н.Р., 16
Корзюков А.И., 245, 272
Корниенко Е.М., 112
Косик О.І., 209, 218
Костарева А., 70
Костоглодова А.Б., 284
Косторев А.С., 113
Костюк О.Б., 87
Костюченко М.В., 79
Кот Е.В., 46
Кот Ю.Г., 46, 56
Коцаренко К.В., 77
Кочерова Є.А., 114
Кравців О.Р., 111
Кравченко В., 123
Кравченко Н.К., 35, 62
Кравченко Ю.Н., 231, 264
Красиля А.Б., 88
Кривдик П.А., 47
Криворучко Т.В., 128
Крижановський С.А., 127
Крищук З.Я., 115
Крушінський В.В., 116
Кудокоцева Е.В., 168
Кузнєцова М.Ю., 48
Кузняков А.В., 83
Кузьменко О.О., 310
Кулачко А.В., 73
Кулешова Д.К., 89
Кулініч О.С., 49
Кулымова М.Д., 229, 261
Курбатова І.М., 312
Кургузова Н.И., 128
Курдюкова О.М., 232
Курочка А. С., 90
Кучкова А.Г., 213
Кушнір С.П., 94
Лабенко В.В., 265
Лабудзинський Д.О., 50
Лаврик Д.Ю., 266
Лапська Ю.В., 72
Лаптев Д.С., 71
Лаптева Е.А., 267
Лерер В.А., 170
Леус І.В., 45
Линецкая И.В., 215
Литвин А. Н., 273
Лихова А.А., 84
Лівінська О.П., 171
Лінніченко О.Р., 118
Лобанова В.И., 268
Лосева Д.В., 74
Лущак О.В., 34
Любич В.В., 150
Любченко І.А., 196
Лянна О.Л., 39
Мазепа У.О., 119
Малашичева А., 70
Малишева С.В., 69, 120
Мальченко Э.П., 269
Мандзинець С.М., 14
Маняхин А.Ю., 216
Маркова А.О., 270
Мартинюк В.С., 18
Мартіросян С.С., 233
Мартыненко М.С., 284

Марченко Н. Ю., 12
Марченко Н.Ю., 78
Марченко С.В., 198, 199
Марченкова Ю.Ф., 172
Марьяненко А.В., 63
Матасова Я.В., 35
Матійців Н.П., 95, 144, 153
Мацях І.П., 291
Меламед Р.Г., 151, 271
Мележик І.О., 173
Мелешко Е.В., 269, 276
Мелешко Т.В., 195
Мельник М.І., 17
Мельник Н.И., 223
Мельниченко Г.М., 309
Меркулова Е.Ю., 91
Миголь М.О., 197
Миленька М.М., 309
Михайлова А.В., 253
Михайлова О.А., 51
Михайлова О.В., 276
Міхеєва К.В., 94
Міщенко Л.Т., 293
Мороз М.М., 18
Морозова И.И., 292
Морфунцов В.В., 118
Москалёв В.Б., 151, 271
Москаленко М. И., 96
Мостепанюк О.В., 52
Мужикова З.В., 121
Мухлис Абедалабас Исмаил, 163
Мясоедов С.С., 110
Нагірняк А.В., 53
Назаренко М. М., 152
Наконечна Ю.В., 153
Нанкевич И.Н, 92
Настенко В.Б., 310
Недзвецький В.С., 63
Неплій Л.В., 293
Никон І.Р., 175
Ніжевич А.О., 154
Ніколенко О.І., 45
Нікуліна Ю.Ю., 174
Овчаренко С.В., 166
Овчинникова О.П., 234
Огиенко С.Л., 231, 264
Одностальченко Е.В., 294
Омельченко Ю.О., 54
Онисковець М.Я., 55
Онопко В.В., 245, 272
Онопченко О., 103
Осадча Л.О., 75
Останков М.В., 83
Остапченко Л.І., 38
Отрощенко Д.В., 35
Павлик С., 148
Павлюк О.В., 256
Пасічник Г.В., 76
Пахомова Є.Ю., 176
Перепечай Я.И., 91
Перетятко Т.Б., 175, 183
Перехрест Ю.С., 277
Петренко В.А., 219
Петрик А.В., 273
Пєчнякова Н.Ю., 198
Пікуль Ж.М., 177
Плотнікова Л.М., 77
Поворознюк О.О., 76
Подлужная О.А., 252
Позур В.В., 84, 167, 173
Поликарпова А.В., 56
Полищук А.В., 210
Полукарова Д.А., 217
Полшведкина Ю.А., 112
Поляков Л.С., 199
Полянецька І.О., 150
Пономаренко О.В., 76
Пономаренко О.М., 57
Прекрасная Е.П., 178
Привезенцева М.Э., 204
Прилуцький О.В., 295
Прищепа І.В., 63
Псарева И.М., 262
Птушко А.Г., 243
Путніков А.В., 177
Пшиченко В.В., 122
Радченко А.Д., 94
Раєцька Я.Б., 38
Рассомагіна М., 123
Рачкевич Н.О., 73
Рогозина Н.М., 124
Рока-Мойя Я.М., 58
Росаловський В.П., 59
Рошаль А.Д., 205
Руденко А.А, 93
Руденко К.М., 60
Рудик М.П., 84, 167, 173
Русакова М.Ю., 169
Рушенко Л.О., 311
Рябова Н.А., 78
Садчикова Е.Р., 204
Сакун Ю.В., 225, 248
Сальницкая М.А., 278
Сандомирский Б.П., 205
Сапожникова В.А., 235
Саріч Т., 69
Сафранчук О.В., 83
Свінтозельська М.М., 200
Свергун Н., 148
Свидан И.Г., 146
Святецька В.М., 167
Седых Н.Н., 110
Семесюк Н.И., 84
Сидорик Л.Л., 94
Сидоровский С.А., 243, 274
Сизоненко Т.А., 236
Сикорская Е.В., 78
Симон Е.В., 101
Сідашенко О.І., 179
Сіліч І.О., 304
Сінокос І.Л., 154
Сірокваша О.А., 179
Скивка Л.М., 84
Скляр М.І., 277
Скоропадская А.Н., 125
Скребовська С.В., 238
Слепухова А.Г., 237
Смалюк Ю.В., 94
Смоленський О.О., 312
Смолина Н., 70
Снігур Г.О., 180
Соколова О.С., 181
Соломко О.В., 61
Сорока Т.В., 198
Сорочинська Х.І., 126
Сосєдка Ю.С., 127
Стариченко И.В., 237
Стасюк Н.Є., 200
Стаховський Е.О., 72
Степанець І.О., 62
Степанова М.О., 313
Степанюк Я.В., 275
Стецька І.В., 313
Столяр Л.А., 72
Струкова А.М., 13
Суворова А.Д., 128
Суслова О.С., 182
Сухомуд О.Г., 150
Сухорукова В.А., 106
Такоева Е.В., 62
Тамашевский А.В., 19
Тарусин Д.Н., 35
Татаренко М.С., 129
Теличко О.В., 303, 313
Темников А.В., 237, 276
Терехова В.В., 255, 278
Тиллиб С.В., 204
Тимофийчук О.А., 130
Тімченко О.В., 183
Толмачева Г.С., 314
Толстанова Г. М., 90
Толстанова Г.М., 177
Томищ Б.М., 277
Трощинская Я.А., 16
Троян О.І., 279
Труш О.І., 153
Тукаєв С.В., 127
Турчик А.В., 280
Тягло Н.М., 183
Ус А.А., 227, 260
Ушакова Г.О., 47
Фалалєєва Т.М., 108
Федак О.Р., 155
Федотова А.Ю., 296, 298
Фенько Ю. В., 131
Фокін А.В., 201
Фуджу Халід Ісса Мохаммед, 132
Фурзікова Т.М., 177
Харченко О.О., 156, 282
Ходзінський В.П., 283
Хоменко А.Н., 284
Хоменко І.М., 218
Хоруженко В.В., 219
Храновська Н., 148
Хруль А.А., 266
Худяков А.Н., 71
Хуссин М.С., 149
Циклаури О.Ю, 285
Циклаури О.Ю., 151
Цимбалюк Ю.С, 303
Цуканова Е.Г., 133
Чабан Н.Н., 184
Чад М. І., 95
Чала Т.А., 118
Чалая О.С., 20
Чапля О.В., 134
Чаюк О.А., 239
Чебукина М.В., 239, 256
Челомбитько О.В., 83
Черановский В.О., 205
Черкасова А.С., 217
Чиж Н.А., 205
Чорна В.І., 39
Чугунова А.Э., 135
Чусовитина Н.Н., 297, 299
Шагінян В.Р., 93
Шайда О., 148
Шаломова А.А., 185
Шаповалов И.С., 79
Шаульська В.С., 63
Шевченко О.В., 180
Шейко Е.А., 104
Шелест Д.В., 87
Шелковський М.В., 116
Шеченко А.Є., 87
Шканд Т.В., 205
Шкотова Л.В., 192
Шмігель Г.В., 115
Шоляк К.В., 175, 183
Штеменко Н.І., 45, 49
Штеніков М.Д., 310
Шулик В.В., 239
Шулика Л.В., 240
Юсковець Г.Л., 136
Юхно Ю.Ю., 215
Яковенко Л.Ф., 94
Яковецкая А.А., 106
Янко Р.В., 77
Янов А.В., 216
Яремчук А.І., 118
Яржомбек И.О., 96

Наукове видання

Матеріали VII Міжнародної конференції молодих учених
«Біологія: від молекули до біосфери»
20 – 23 листопада 2012 р, м. Харків, Україна
(реєстраційне посвідчення № 189 від 26 листопада 2010)

Редакційна колегія:
Авксентьєва О.О., Акулов О.Ю., Атемасова Т.А., Бараннік Т.В., Безроднова О.В., Божков А.І., Буланкіна Н.І., Віннікова О.І.,Волкова Н.Є., Воробйова Л.І., Гамуля Ю.Г., Догадіна Т.В., Марковський О.Л., Наглов О.В., Нікітченко І.В., Охріменко С.М., Шабанов Д.А.

Допомогу у підготовці збірки до друку здійснювали члени студентського оргкомітету:
Афонічева Я.В., Мелешко О.В., Гудов Є.С., Сальніцька М.О., Купіна Н.М., Виноградова К., Сапожнікова В.О.

Дизайн обкладинки: Душкевич В.С.
Коректори: Мелешко О.В., Сальніцька М.О.
Відповідальна за випуск Мелешко О.В.

Адреса оргкомітету
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Біологічний факультет, пл.. Свободи, 4, Харків, Україна, 61077
e-mail: bioconf_kharkov@ukr.net

Підписано до друку 15.11.2012 р. Формат 60х90/16
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк різографічний.
Наклад 300 прим. Зам. № 15/11-2012

Надруковано: ФОП Шаповалова Т.М.
Свід.№209352 від 08.11.2001
тел.: (057)717-58-37
aton.2007@mail.ru