

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА

«БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ»

Матеріали V Міжнародної конференції молодих науковців
(22 – 25 листопада 2010)

Харків
2010

УДК 57
ББК 28
Б 63

«Біологія: від молекули до біосфери». Матеріали V Міжнародної конференції молодих науковців (22 – 25 листопада 2010 р., м. Харків, Україна). – Х.: "Оперативна поліграфія, 2010. – 446 с.

ISBN № 978-966-8354-00-7

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

За достовірність викладених матеріалів і текст відповідальність несуть автори тез.

Тези подаються в авторській редакції.

Організаційний комітет конференції:

Голова оргкомітету – Залобовський 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, професор

Божков А.І., д.б.н., проф.

Шабанов Д.А., к.б.н., доцент

Бондаренко В.А., д.б.н., проф.

Мартиненко В.В., к.б.н., доц.

Глушченко В.І., к.б.н., проф.

Перський Є.Є., д.б.н., проф.

Догадіна Т.В., 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:

Воробйова Л.І., Авксентьева О.О., Акулов О.Ю., Бараннік Т.В., Буланкіна Н.І., Боянович Ю.В., Віннікова О.І., Волкова Н.Є., Гамуля Ю.Г., Горбулін О.С., Горенська О.В., Догадіна Т.В., Комариста В.П., Красільнікова Л.О., Марковський О.Л., Наглов О.В., Нікітченко І.В., Охріменко С.М., Пасюга В., Страшнюк В.Ю., Токарський В.А., Філіпоненко Н.С., Шабанов Д.А.

Організатори конференції висловлюють щире 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 „Солнечный нектар” (2008 р.) для зображення на обкладинці.

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2010
© В.А.Мушик, малюнок на обкладинці, 2008
© К.О. Пиршев, Ю.С. Онишко, О.А. Савченко, дизайн обкладинки, 2010

ISBN № 978-966-8354-00-7

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Н. КАРАЗИНА

«БИОЛОГИЯ: ОТ МОЛЕКУЛЫ ДО БИОСФЕРЫ»

Материалы V Международной конференции молодых ученых
(22 - 25 ноября 2010)

Харьков
2010

УДК 57
ББК 28
Б 63

«Биология: от молекулы до биосферы». Материалы V Международной конференции молодых ученых (22 – 25 ноября 2010 г., г. Харьков, Украина). – Х.: "Оперативная полиграфия 2010. – 446 с.

ISBN № 978-966-8354-00-7

Сборник содержит тезисы докладов студентов, аспирантов молодых ученых Украины, России, Беларуси, Латвии, Германии, Армении, Казахстана. 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 – Залобовский 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, профессор

Божков А.И., д.б.н., проф.

Мартыненко В.В., к.б.н., доц.

Бондаренко В.А., д.б.н., проф.

Перский Є.Е., д.б.н., проф.

Глушенко В.И., к.б.н., проф.

Шабанов Д.А., к.б.н., доц.

Догадина Т.В., д.б.н., проф.

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

Редакционная коллегия:

Воробьева Л.И., Авксентьева О.А., Акулов А.Ю., Баранник Т.В., Буланкина Н.И., Винникова О.И., Волкова Н.Е., Гамуля Ю.Г., Горбулин О.С., Горенская О.В., Догадина Т.В., Марковский А.Л., Наглов А.В., Никитченко И.В., Охрименко С.М., Пасюга В., Страшнюк В.Ю., Токарский В.А., Филипоненко Н.С., 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 „Солнечный нектар” (2008 г.) для изображения на обложке.

© Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, 2010

© В.А.Мушик, рисунок на обложке, 2008

© К.А. Пыршев, Ю.С. Онышко, О.А. Савченко, дизайн обложки, 2010

ISBN № 978-966-8354-00-7

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
V.N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY

«BIOLOGY: FROM A MOLECULE UP TO THE BIOSPHERE»

Abstracts of the V International young scientists' conference
(November 22nd–25th, 2010)

Kharkiv
2010

UDC 57
BBC 28.0

«Biology: from a molecule up to the biosphere»: proceedings of the 5th international young scientists' conference (November 22nd -25th 2010, Kharkiv, Ukraine). – Kh "Operativna polygraphia", 2010. – 446p.

ISBN № 978-966-8354-00-7

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. Zalyubovskiy,

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

Dr. Vira V. Martynenko,
PhD

Prof. Valeriy A. Bondarenko, Dr Sc

Prof. Eugene E. Persky,

Prof. Vasyl I. Glushchenko, PhD

Dr Sc

Prof. Tetyana V. Dogadina, Dr Sc

Dr. Andriy Yu. Utevsky,
PhD

Editors:

Vorobyova L.I., Avksentyeva O.A., Akulov A.Yu., Barannik T.V., Bulankina N.I., Vinnikova O.I., Volkova N.E., Gamulya Yu.G., Gorbulin O.S., Gorenskaya O.V., Dogadina T.V., Markovskii A.L., Naglov A.V., Nikitchenko I.V., Ohrimenko S.M., Pasyuga V., Strashnyuk V.Yu., Tokarskii V.A., Filiponenko N.S., Shabanov D.A.

The organizers greatly 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 Vasylii Mushyk for kindly given picture "Solar nectar" (the picture is represented on the book's cover)

© V.N. Karazin Kharkiv national university, 2010

© V.A. Mushik, cover image, 2008

© K. A. Pyrshev, Yu. S. Onyshko, O.A. Savchenko, cover design, 2010

ISBN № 978-966-8354-00-7

БІОІНФОРМАТИКА
БІОФІЗИКА
БІОХІМІЯ
МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА
БІОЛОГІЯ

БИОИНФОРМАТИКА
БИОФИЗИКА
БИОХИМИЯ
МОЛЕКУЛЯРНА И КЛЕТОЧНАЯ
БИОЛОГИЯ

BIOINFORMATICS
BIOPHYSICS
BIOCHEMESTRY
MOLECULAR AND CELL BIOLOGY

ВКЛАД В ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ НЕДАВНО ЗАМЕНЕННОЙ АМИНОКИСЛОТЫ УМЕНЬШАЕТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ

Науменко С.А., Базыкин Г.А.

Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича, сектор
молекулярной эволюции

Большой Каретный переулок, д.19, стр. 1, ГСП-4, г.Москва, РФ

e-mail: sergey.naumenko@yahoo.com

Эволюция белковых последовательностей происходит на адаптивном ландшафте, который представляет собой функцию, сопоставляющую всем возможным генотипам их приспособленность. Каждая аминокислотная замена может увеличить, уменьшить приспособленность, либо оставить её неизменной. Адаптивный ландшафт не является статичным: относительный вклад в приспособленность аминокислоты в некотором сайте может изменяться со временем. Для изучения динамики адаптивного ландшафта мы используем частоты реверсий таких аминокислотных замен, которые восстанавливают предковое состояние в данном сайте (то есть замен вида $A > B > A$). Частоты реверсий были рассчитаны по множественным полногеномным выравниваниям кодирующих последовательностей позвоночных и насекомых, опубликованных в базе данных USCS. По характеру изменения частот реверсий в зависимости от эволюционного расстояния между прямой и обратной заменой можно судить о динамике адаптивного ландшафта. Присутствие в данном сайте некоторой аминокислоты в прошлом может увеличивать вероятность обратной замены на эту аминокислоту в 30 раз. Однако вероятность реверсии быстро уменьшается с ростом эволюционной дистанции до первой замены. Так, если первая замена произошла перед появлением четвероногих, а вторая на ветви человека, то наличие предкового варианта увеличивает вероятность реверсии лишь в 7 раз. Эволюционная дистанция, на которой наблюдается эффект, эквивалентна времени, необходимому для накопления 1 синонимичной аминокислотной замены на сайт, или 1 несинонимичной аминокислотной замены на 10 сайтов. Аналогичный результат получен и для насекомых. Причина падения вероятности реверсий не в изменении мутационных паттернов в пределах сайта, а в том, что вклад в приспособленность недавно замещенного аминокислотного аллеля быстро уменьшается. Этот вывод получен на основе сравнения частот синонимичных и несинонимичных реверсий.

Summary. We studied the dynamics of fitness landscape within a site using the rate of reversals amino acid substitutions that recreate an ancestral amino acid. Recent reversals are very frequent in evolution of vertebrates and insects, but more ancient amino acid substitutions are substantially less likely to be reversed. This effect is not due to change in the mutation patterns of individual sites with time.

Instead, it indicates a rapid decrease of the fitness conferred by an absent variant after this variant has been substituted.

Научный руководитель: Кондрашов А.С., к.б.н., профессор Life Sciences Institute and Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Michigan, USA.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЭСТЕРАЗЫ-6 И ЕЕ ГОМОЛОГОВ В РОДЕ *DROSOPHILA*, ПОДГРУППЕ *MELANOGASTER*

Пастернак С. Л.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, биологический факультет, кафедра генетики и молекулярной биологии
пер. Шампанский, 2, г. Одесса, 65058, Украина.
e-mail: uruz-pas@mail.ru

В настоящее время одним из наиболее распространенных методов определения филогенетических взаимоотношений между организмами является выравнивание (сравнение) нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Наиболее достоверные результаты дает сравнение полных митохондриальных и ядерных геномов. Однако секвенирование полных геномов требует значительных материальных затрат. Поэтому для этих целей используют нуклеотидные последовательности отдельных структурных и регуляторных генов и аминокислотные последовательности белков. Наибольшее применение в этой области получили гены рибосомальных РНК. Однако в силу их высокой консервативности они в большей степени пригодны для выяснения эволюционных связей между крупными таксонами (Race, Olsen, Woese, 1986). Для выяснения филогенетических связей между близкими видами можно использовать последовательности генов и белков, обладающие более высокой скоростью эволюции. На наш взгляд, одними из таких белков могут являться карбоксиэстеразы, в частности, эстераза-6 (К.Ф. 3.1.1.1). Этот фермент гидролизует эфиры карбоновых кислот и принимает участие в регуляции полового поведения самцов дрозофил (Корочкин, 1995).

Целью нашего исследования было построение филогенетического дерева эстеразы-6 и ее гомологов 8 видов дрозофил подгруппы *melanogaster*.

В ходе работы было проведено попарное и множественное выравнивание 100 последовательностей эстеразы-6 и ее гомологов 8 видов рода *Drosophila*, подгруппы *melanogaster*: *D. melanogaster*, *D. yakuba*, *D. simulans*, *D. orena*, *D. erecta*, *D. mauritana*, *D. sechellia*, *D. teissieri*. За внешнюю группу был взят вид *D. pseudoobscura*. На основе выравниваний было построено филогенетическое дерево эстераз. Попарное выравнивание проведено с помощью программы BLASTP (Stephen et al., 2005), множественное выравнивание проведено с

помощью программы COBALT (Papadopoulos, Agarwala, 2007). Дерево строилось методом Fast Minimum Evolution (Desper, Gascuel, 2004), эволюционные дистанции определялись методами Гришина (Grishin, 1995) и Кимуры (Kimura, 1983). Аминокислотные последовательности были взяты из базы данных NCBI (National Center for Biotechnology Information).

Полученное филогенетическое дерево соответствует дереву, построенному на основе анализа полных геномов 5 видов дрозофил подгруппы *melanogaster* (Clark et al., 2007) и мало отличается от дерева, построенного по последовательностям алкогольдегидрогеназы 8 данных видов дрозофил (Jefs, Holmes, Ashburner, 1994; Russo, Takezaki, Nei, 1995). Различия можно объяснить разной скоростью накопления мутаций в генах *Adh* и *Est-6*. Последовательности одного вида мало различаются между собой и находятся в дочерних деревьях; возможно, они принадлежат множественным формам фермента или аллозимам.

Исходя из вышесказанного мы предполагаем, что аминокислотные последовательности эстеразы-6 и ее гомологов можно использовать для определения филогенетических взаимоотношений между близкими видами внутри рода *Drosophila*.

Summary. The amino-acid sequences of the esterase-6 and its homologues of eight members of the *Drosophila melanogaster* species subgroup have been compared. Results of research have shown that sequences of the esterase-6 and its homologues can be used for identification phylogenetic relationships between closely related species inside genus *Drosophila*.

BIOINFORMATIC ANALYSIS OF TUMOR ANTIGENS IDENTIFIED BY SEREX

Shyyan M. A.

Institute of Molecular Biology and Genetics, NAS of Ukraine, Laboratory of Cell Growth Regulation, Cancer Immunology Group, 150 Zabolotny St., Kyiv – 143, 03143, Ukraine

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Biological Faculty, Department of Biochemistry, 60 Volodymyrs'ka St., 01601 Kyiv, Ukraine

e-mail: m.a.shyyan@gmail.com

Identification of tumor antigens is essential for diagnosis and treatment of cancer. There is online directory of SEREX antigens in Internet at <http://ludwig-sun5.unil.ch/CancerImmunomeDB/> (Търечи О. et al., 2005). This database contains 2743 nucleotide sequences which represent 2316 clones. These sequences were obtained from different tumor cDNA libraries and were divided into 25 categories according to

type of cancer. Most attempts to find universal superantigen by SEREX methodology failed. Instead, thousands of tumor-associated antigens were identified and this multitude require further study and analysis for its use in immunotherapy and diagnosis of cancer. The aim of this work was the processing of SEREX database for the purpose of frequency with which each antigen was present among different cDNA libraries, i.e. searching and characteristics of the most abundant antigens.

During analysis of database we found out that some antigens were present in more than one type of cancer: 204 antigens occurred in 2 of 25 cancer types, 67 – in 3 types, 45 – in 4 types, 7 – in 6 types, 2 – in 7 types, 3(CENPF, LIMS1, RSL1D1) – in 8 types, and one antigen, namely BRAP, occurred in 10 cancer types.

BRAP (BRCA1 - associated protein) – a gene that codes for a protein that is able to bind signal of nuclear localization of some cellular proteins, e.g. BRCA1; controls transport of proteins to nucleus by retaining them in the cytoplasm; plays a role in the tryptophan metabolism, ubiquitin cycle and signal transduction pathways; interacts with protein products of genes BRAP, CENPE, CENPF, FOXM1, TOP3B (Asada M, Ohmi K. et al., 2004).

CENPF (Centromere protein F) – a gene that codes for a protein that is associated with centromere-kinetochore complex, nuclear matrix; may play a role in the divergence of chromosomes during mitosis; regulates development of striated muscle, interacts with proteins BRAP, CENPE, CENPF, FOXM1, TOP3B (Feng J, Huang H, Yen TJ., 2006). Li et al. showed interaction of BRAP and CENPF proteins with formation of complex that is responsible for the cytoplasmic localization of its components, and other proteins, the regulation of nuclear transport (Li S, Ku CY et al., 1998).

LIMS1 (LIM and senescent cell antigen - like domains 1) – a gene that codes for a protein that was found in focal adhesion contacts and is involved in signaling pathways of integrins and growth factors (Xu Z, Fukuda T. et al., 2005).

RSL1D1 (ribosomal L1 domain containing 1) – a gene that codes for a protein transcription regulator that is localized to different cell compartments (nucleus, cytoplasm, ribosomes) (Kim JE, et al., 2005).

Thus, the results of our work shows that some SEREX antigens are repeated with very high frequency, and it points out that their identification has not accidental nature. BRAP and CENPF relationship is a bright confirmation of this suggestion. Such a characteristic of antigens of SEREX database helps us to shed light on molecular mechanisms of cancer development; emphasize global interactions in the basis of malignant neoplasms and excise random variations; points to the most promising for further research antigens. These antigenes will compose foundation for creation of brand-new systems of diagnosis, prognosis and treatment of cancer.

Acknowledgments. We thank Dr. Ramziya Kiyamova and Professor Valeriy Filonenko for assistance, aid and sharing data.

MOLECULAR RELAXATION MECHANISMS OF BENDING DNA DEFORMATION

Smyrnova D.O., Shashel Ya.V.

V.N. Karazin Kharkiv National University, school of radiophysics, department of biological and medical physics, Svobody sq., 4, Kharkov, 61077
email: darynochka07@rambler.ru

Nucleic acids deformability plays very important role in process of indirect protein-nucleic acid recognition. Predisposition of DNA deformation is a criterion for protein selection of one or another sequence, and starts the molecular mechanism of indirect sequence recognition. Some DNA-binding proteins lead to significant bending deformations, especially in interaction with a minor groove (Travers A.A., 1995; Schumacher M.A., Choi K.Y., Zalkin H., Brennan R.G., 1994).

In this study we investigated the mechanism of relaxation of the bending DNA deformation using 2 ns molecular dynamics and a comparative analysis of the structure of DNA complex with 434 repressor and structure of DNA complex with the purine repressor (Schumacher M.A., Choi K.Y., Zalkin H., Brennan R.G., 1994). These complexes represent two types of bending DNA interaction in minor groove. While in the first complex DNA bending is smooth, in the second one interaction with protein leads to sharp local bending. For molecular dynamics simulation we've used NAMD software package with CHARMM27 force field.

Parameters responsible for the bending deformations of DNA at the level of base pairs, in particular the angle of roll (Roll), tilt angle (Tilt) and the angle of bend (Bend) were analyzed. And at the level of dinucleotide contacts width of major and minor grooves were calculated. Investigations were focused at the central dinucleotide contact, as it plays an important role in protein binding.

Experimental data gives an opportunity to make a conclusion that mechanisms of smooth and sharp bending of DNA structure are alike and can be characterized with the same time laps (Шашель Я.В., Толсторуков М.Е., 2006). It is shown that the main contribution to the change in Bend angle makes the Roll angle, as when binding to the protein DNA bending occurs toward the groove. Changes in minor groove width were observed for first 400 ps, while there were almost no changes in major groove width. Data analysis showed that bending deformation of DNA structure has different levels of relaxation, i.e. the relaxation time of local structure parameters is less (two times) than these for parameters that are describing the DNA duplex in general.

Scientific coordinator: DSc, professor Maleev V.Ya.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИИ ОСМОТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОДИНОЧНОГО ЭРИТРОЦИТА

Денчик А.А., Берест В.П.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
радиофизический факультет, кафедра биологической и медицинской физики,
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077 Украина.
e-mail: sneguro4ka@bk.ru

Система активного и пассивного ионного транспорта обеспечивает заданный объем эритроцита и его стабилизацию с точностью порядка 10% при 5–7-кратных изменениях пассивной проницаемости мембраны. Форма и объем эритроцита, имеющие большое значение для выполнения клеткой физиологической функции, определяются работой цитоскелета и ионным транспортом через плазматическую мембрану. Накоплено огромное количество экспериментальных данных о реакции эритроцитов на изменение электролитного и осмотического состава окружающего раствора. Учитывая возрастающие вычислительные возможности современной компьютерной техники, представляется весьма перспективным создание математической модели клетки. Такая модель поможет прояснить участие разных механизмов в таких сложных многоуровневых системах регуляции, как контроль величины объема клетки. Актуальность нашей работы заключается также и в том, что обычно данные о морфологическом и биохимическом состоянии клеток крови являются усредненными по популяции клеток, мы же попытались перейти к поклеточному изучению осмотического состояния красных кровяных телец.

Мы использовали интеграционную математическую модель гомеостаза одиночного эритроцита для расчета переходных, транзитных свойства клетки, а также для анализа поведения изолированной клетки в ответ на скачкообразное изменение таких внешних факторов как pH и концентрация проникающих электролитов. Модель описывается системой из 41 дифференциального и алгебраического уравнений, которые решаются численно и описывают кинетику релаксации эритроцита от одного равновесного состояния к другому при мгновенном изменении условий окружения.

Показано, что при защелачивании внеклеточного pH, происходит увеличение трансмембранного потенциала, за счет выхода ионов Cl^- ; концентрация внеклеточного калия не меняется; внутриклеточный pH увеличивается за счет входа ионов OH^- , а внеклеточный не изменяется. Аналогичная асимметрия потоков наблюдается при закислении внеклеточной среды. Таким образом, интеграционная модель эритроцита, основанная на расчете мгновенных величин ионных потоков основных компонентов эритроцита между внутриклеточной и внешней средой, позволяет оценить реакцию клетки на приложенное внешнее или внутреннее воздействие. В дальнейшем данный модельный подход будет использован для детального

изучения гемолиза эритроцитов при действии предполагаемых новых лекарственных препаратов.

Summary. We used the integrative mathematical model of a single red blood cell homeostasis for the calculation of transient, kinetic properties of the cells, as well as for analyzing the behavior of isolated cells in response to the abrupt change in external factors such as pH and concentration of the penetrating electrolyte. The model described by a system of 41 differential and algebraic equations was solved numerically to describe the relaxation kinetics of erythrocyte in response to the alkalization or acidification of the extracellular medium. It was shown, that asymmetrical fluxes of anions and protons change membrane gradients.

ИССЛЕДОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИОНОВ НА ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ФОСФОЛИПИДНЫХ МЕМБРАН МЕТОДОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ

Ермак Ю.Л.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, радиофизический факультет, кафедра биологической и медицинской физики, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.

e-mail: julia_er@ukr.net

В нативной клетке липидная составляющая мембраны находится в постоянном и самом непосредственном контакте с различными видами ионов. В связи с этим представляется весьма актуальным исследование сравнительного воздействия на параметры модельной липидной мембраны ионов гомологического ряда одновалентных металлов, а также различных анионов.

Исследование влияния ионов щелочных металлов на параметры фазового перехода «гель – жидкий кристалл» проводилось на плоских бислойных модельных мембранах из гидратированного димиристоилфосфатидилхолина (ДМФХ) при молярном соотношении ДМФХ:ион 3:1. Было замечено, что в системах с добавлением ионов температура основного перехода T_m и предперехода T_p отличалась от таковой для чистого ДМФХ, а вид пика не изменялся. При этом разные ионы оказывали различное влияние на T_m и T_p . Так, ионы Li^+ и Na^+ повышали значения T_m и T_p , а K^+ и Rb^+ понижали, причём влияние на процесс предперехода было выражено значительно сильнее, что, по всей видимости, связано с преимущественной локализацией ионов в гидрофильной области бислоя. Наблюдаемые эффекты интерпретированы в

терминах изменения параметров гидратной оболочки фосфолипида в присутствии ионов различных радиусов.

Исследование сравнительного влияния различных анионов на фазовые переходы плоских модельных мембран проводилось для солей NaCl, NaNO₂ и NaNO₃, взятых в молярном соотношении ДМФХ:соль 3:1. Была выявлена специфичность влияния каждого типа анионов на температуру фазовых переходов. Наиболее сильное влияние установлено для NaCl, что также может быть интерпретировано в рамках влияния на гидратную оболочку ДМФХ ионов различных радиусов. Далее, как и для случая ряда катионов, для различных анионов было обнаружено более сильное влияние на предпереход по сравнению с основным переходом. Кроме того, наблюдаемые эффекты оказались чувствительны к изменению содержания воды в дисперсии, что говорит о перераспределении исследуемых ионов между водной и липидной фазой.

Summary. By means of differential scanning calorimetry (DSC) the relative influence of some monovalent cations and different anions on model biomembranes parameters has been studied. The peculiar thermal effect of alkaline metal ions were revealed in dimiristoylphosphatidylcholine (DMPC) bilayers under DMPC:ion ratio 3:1, that were much more pronounceable for the pre-transition with respect to the main transition.

Among some investigated anions (for such salts as NaCl, NaNO₂ and NaNO₃) at the same ratio in DMPC, the Cl⁻ anion provided the strongest effect. Moreover, observing effects were found to be sensible for maintenance of water in dispersion. The complex correlation was ascertained between the observing effect and the Van-der-Vaals radii of the ions.

Автор выражает сердечную благодарность своему научному руководителю - научному сотруднику Института сцинтилляционных материалов НТК «Институт монокристаллов НАНУ» к.ф.-м.н. О.В. Ващенко за мудрое и всестороннее руководство работой.

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ РАСТВОРЕННОГО В КРОВИ ВОЗДУХА. АНАЛИЗ НА ГЛЮКОЗУ

Зинченко А.А.

Донецкий национальный университет, биологический факультет,
ул. Щорса 46, Донецк.
E-mail: alinazina@gmail.com

В наших предыдущих работах показано, что центрифугирование образцов крови существенным образом изменяет такие показатели, как скорость оседания эритроцитов, протромбиназную активность, активность ионов кальция, запускающих систему свертывания крови. Эти эффекты обусловлены

дегазацией крови при центрифугировании, то есть выходом из крови растворенных в ней газов воздуха. Целью данной работы было определение концентрации глюкозы в плазме с различным содержанием растворенного воздуха, а также в самих эритроцитах, инкубированных в плазме после центрифугирования. Рис. 1 демонстрирует изменение концентрации глюкозы C_g в плазме крови здоровых (квадраты) и больных диабетом (треугольники) доноров после центрифугирования в течение t_d минут; результаты получены как средние значения по 24 образцам для больных и по 10 образцам для здоровых доноров. После 10 минутного центрифугирования (согласно стандартной методике) содержание глюкозы в плазме снижается на 10%, увеличение продолжительности либо повторное центрифугирование может вывести этот показатель за границы нормы для здоровых людей, а для больных – перевести в норму. Диагноз, основанный на таких данных, будет ошибочным. Считается, что более достоверным показателем является содержание гликозилированного гемоглобина. На Рис. 2 приведена доля гликозилированного гемоглобина HbA1c в эритроцитах крови здоровых (квадраты) и больных (треугольники) доноров после 10 (пунктирные), 20 (штриховые), 30 (сплошные линии) минутного инкубирования в плазме, предварительно обработанной в центрифуге в течение $t_d = 10, 20, 30$ min. Эритроциты предварительно отделялись после 10 минут центрифугирования. Видно, что содержание HbA1c изменяется немонотонно с увеличением времени обработки плазмы как больных, так и здоровых доноров. Таким образом, сопутствующая дегазация образцов крови при центрифугировании может приводить к искажению результатов и, следовательно, к некачественной диагностике.

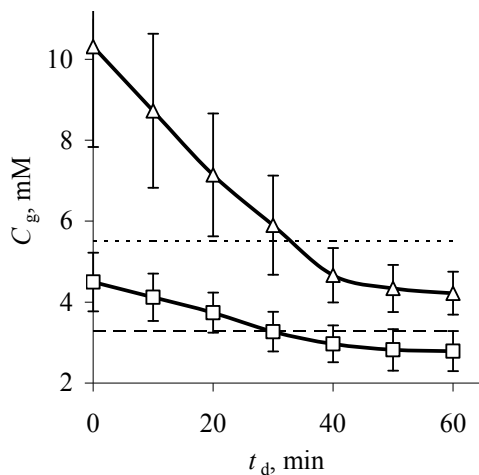


Рис. 1.

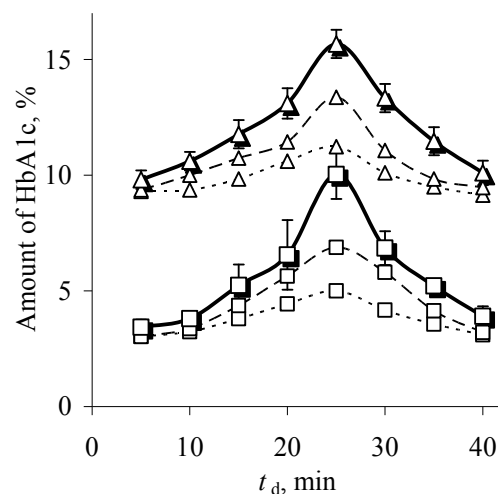


Рис. 2.

Summary. It was shown that the degassing of blood which accompanies the standard centrifugation can impact the glucose content measurements that may leads to mistakable diagnosis.

Научный руководитель – Шаталов В.М., д.ф.-м.н., профессор

КРИОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АДСОРБИРОВАННОГО КРИОПРОТЕКТОРА НА ЭРИТРОЦИТАХ ЛОШАДИ

Кучков В.Н.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины,
ул. Переяславская, 23, г. Харьков, Украина.
e-mail: vkuchkov@yahoo.com

Форменные элементы криоконсервированной крови сельскохозяйственных животных в последнее время все активнее внедряются в практику ветеринарной медицины. Криопротекторы, составляющие основу криозащитных сред, в большинстве случаев не являются естественными составляющими биологических жидкостей. Некоторые криопротекторы достаточно токсичны и могут вызывать патологические заболевания при попадании в организм. Поэтому важным этапом криоконсервирования клеток является удаление криозащитных веществ из суспензии деконсервированных клеток. Данный процесс является, как правило, многостадийным и требует оценки количества оставшегося в системе криопротектора на каждой стадии.

Целью данной работы стало определение количества адсорбированного 1,2-пропандиола, глицерина и диметилсульфоксида на клеточных компонентах эритроцитов лошади после процедуры отмывки.

Количество адсорбированного криопротектора оценивали исходя из разности температур замерзания отмытой от криопротектора суспензии эритроцитов и контроля, не содержащего криопротекторов. Для определения достоверных различий температур замерзания данных систем использовали экспериментальную установку на базе осмометра ОМКА 1Ц-01 с усовершенствованной криоскопической ячейкой, позволяющей измерять температуру замерзания водных систем с погрешностью $\pm 0,005$ °C.

Установлено, что после внесения исследуемых криопротекторов в суспензию эритроцитов лошади в концентрациях 0,005 – 0,1% температура замерзания системы понижается не линейно, что обусловлено существенным вкладом адсорбционных процессов. В диапазоне концентраций 0,1 – 4% линейность восстанавливается и определяется концентрацией криопротектора. Поэтапная отмывка эритроцитов в растворах криопротекторов меньшей тоничности и завершающая отмывка 0,9% раствором NaCl приводит к повышению температуры замерзания суспензии, которая не достигает уровня температуры замерзания контроля, не содержащего криопротекторы. Данное различие обусловлено присутствием в растворе низкомолекулярных осмотически активных веществ, в том числе и адсорбированных на эритроцитах молекул криопротектора, не устраненных в процедуре отмывки. Обнаружено, что количество криопротектора не удаляемого из эритроцитов лошади приходящееся на 1г эритромаcсы (гематокрит 98%) составляет $5,57 \pm 0,24$ мг,

4,92±0,21 мг и 0,93±0,18 мг для 1,2-пропандиола, глицерина и диметилсульфоксида соответственно.

Summary. The quantitative estimation of cryoprotectants (1,2-propanediol, glycerol and dimethyl sulfoxide) in equine erythrocytes suspension after washing out procedure was made by cryoscopy. It was found that cryoprotectant content in 1g of erythrocyte suspension (hematocrit 98%) after four times washing was 5.57±0,24 mg, 4.92±0,21 mg and 0.93±0,18 mg for 1,2-propanediol, glycerol and dimethyl sulfoxide correspondingly. These features stipulated by different adsorptive properties of various kinds of cryoprotectants in respect to cellular components.

Особая благодарность Зинченко В.Д., научному руководителю, проф., д.б.н. за всестороннюю помощь в ходе исследований.

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ГЛИКОЛИЗА ЭРИТРОЦИТОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ДЕЙСТВИЮ АЛЛОКСАНА, С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА МЕТАБОЛИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Пожидаева А. Э.

Донецкий национальный университет, кафедра биофизики, ул. Щорса, 46,г.
Донецк, 83050, Украина
E-mail: AN4IK2190@mail.ru

Функции клетки связаны с метаболическими потоками, которые вызваны множеством химических реакций и транспортных процессов. Синтез основных ферментов и транспорт веществ требуют определенных затрат энергии и внешних ресурсов. Известно, что клеточные процессы должны происходить с минимальным усилием, то есть по принципу минимизации потока. Исследование метаболических изменений в клетке, вызванных действием внешних факторов, требует много времени и дорогостоящего оборудования. В связи с этим, целесообразно применять математические модели метаболических систем, облегчающих исследование поведения систем и позволяющих более детально изучить регулирование и контроль метаболических процессов.

Цель работы заключалась в оценке вклада некоторых регуляторных систем (АТФ, неорганический фосфор, 2,3ДФГ) с использованием математического моделирования.

Объектом исследования были эритроциты здоровых доноров, которые выделяли из крови по стандартным методикам. Эритроциты в среде с добавками разных доз аллоксана инкубировали при температуре 37°C в течение 3-х часов. Концентрацию аллоксана в среде варьировали от $1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-15}$ моль/л. В качестве контроля использовали пробу не содержащую аллоксана.

Получены экспериментальные данные изменения внутриклеточной концентрации АТФ, 2,3ДФГ и неорганического фосфата в эритроцитах, которые инкубировались в среде с разными концентрациями аллоксана. Для математического моделирования использована стехиометрическая матрица, характеризующая взаимосвязь между 25 независимыми метаболитами и 30 реакциями. Принцип минимизации потока реализован в программе COPASI. Показан вклад отдельных ферментов и потоков через определенные ветви гликолиза в стабилизацию состояния клетки.

Summary. We've got experimental data of changing intracellular concentration ATP, 2,3DPG and nonorganic phosphorus in red-blood cells, which was incubated by us in mediums with different concentrations of alloxan. We used a stechiometric matrix in mathematical models that explain characters of interconnection between 25 independent metabolites and 30 reactions. The principle of minimization of stream has been implemented in COPASI program. It has shown influence of some enzymes and flows through certain pathes of glycolysis on the stabilization of the cell.

Выражаю благодарность Доценко О.И., кандидату химических наук, доценту кафедры биофизики.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗЫВАНИЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО АНТИБИОТИКА АСТІІ С ДНК МЕТОДОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ

Ткаченко Е.С.

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, радиофизический факультет, кафедра биологической и медицинской физики, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.

Поиск новых биологически активных веществ, обладающих противоопухолевой активностью и изучение механизмов их взаимодействия с нуклеиновыми кислотами является актуальной задачей молекулярной биофизики и фармакологии. Целью исследования взаимодействия ДНК с аналогами актиномина D является выяснение роли различных фрагментов молекулы лиганда при комплексообразовании с ДНК. К таким соединениям относится производное актиномина актиноцил-бис-(диметиламиноэтил) амин (ActII), в котором полипептидные кольца в боковых радикалах замещены на аминоэтильную цепь.

Методом дифференциальной сканирующей калориметрии исследовано взаимодействие ActII с ДНК из молок лососевых рыб. Получены дифференциальные кривые плавления, из которых рассчитаны термодинамические параметры плавления ДНК при различных соотношениях концентрациях ДНК и ActII (P/D). Во всем исследованном интервале

концентраций наблюдается увеличение энтальпии, энтропии, свободной энергии и температуры плавления ДНК. Зависимость температуры плавления от P/D носит нелинейный характер, что вызвано образованием двух термодинамически различных типов комплексов. При высоких значениях P/D (> 30) образуется комплекс по типу интеркаляции, а при низких значениях P/D (< 30) происходит связывание по внешнему типу. Уменьшение интервала плавления при $P/D < 30$ обусловлено более равномерным распределением лиганда на матрице ДНК при образовании комплекса по типу внешнего связывания.

Для обоих типов комплексов рассчитаны энтальпия и свободная энергия связывания ДНК и ActII. Для комплекса по типу интеркаляции эти значения составляют $\Delta H_{св}=290$ кДж/М и $\Delta G_{св}=71,5$ кДж/М, соответственно. Для внешнего типа $\Delta H_{св}=130$ кДж/М и $\Delta G_{св}=37$ кДж/М.

Summary. Calorimetric method is used to study of the actinocin derivative ActII, analogue of the actinomycin D interaction with stDNA. The results of our research are evidence of the two different types of complexes in the system ActII-DNA. It is shown, that the first type is observed at high value P/D — formation of a complex as an intercalation. The second type at low value P/D —surface type of binding. Have been defined enthalpy and free energy of binding.

Научный руководитель: д.б.н., профессор. Зинченко А.В. и к.физ-мат.н. Духопельников Е.В.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НОВОГО ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ЗОНДА, ПРОИЗВОДНОГО БЕНЗАНТРОНА, С ЛИПОСОМАМИ

**Фёдоров П.В.¹, Кирилова Е.М.², Кирилов Г.К.²,
Калниня И.Э.², Куценко О.К.¹**

¹Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, радиофизический факультет, кафедра биофизики, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.

²Даугавпилский университет, факультет естественных наук и математики, кафедра химии и географии, ул. Виенибас 13-207, г. Даугавпилс, Латвия.
e-mail: fed9may@rambler.ru

В настоящее время флуоресцентные зонды широко используются для исследования структуры и функций биологических макромолекул, белков, ДНК и биологических мембран. Несмотря на существование огромного множества зондов со спектральными параметрами, чувствительными к различным биологическим процессам, проблема поиска новых эффективных зондов остается актуальной.

В данной работе для исследования был выбран новый флуоресцентный зонд А8, полученный в Рижском техническом университете. Основным критерием выбора стала его высокая чувствительность к природе окружающей среды. Было проведено исследование эффективности встраивания А8 в липидный бислой. Для этого использовались модельные мембраны, представляющие собой однослойные липосомы, состоящие из цвиттерионного липида фосфатидилхолина (ФХ), и его смесей с анионным липидом кардиолипином (КЛ) (5 и 10%) и холестерином (30%).

На основе полученных спектров флуоресценции А8 были построены и аппроксимированы экспериментальные кривые зависимости изменения интенсивности флуоресценции зонда от концентрации липида. Определенные таким образом коэффициенты распределения составили 9.04103 для ФХ липосом, 3.54104 для 5% КЛ липосом, 6.24104 для липосом, состоящих из ФХ и КЛ (10% КЛ), 1.84104 для 30% холестеринных липосом. Следовательно, включение 5% КЛ в липидный бислой приводит к увеличению коэффициента распределения зонда в ~ 4 раза, 10% КЛ – в ~ 7 раз, а при включении 30% холестерина коэффициент распределения увеличивается в ~ 2 раза по сравнению с коэффициентом распределения в ФХ бислое. Высокие коэффициенты распределения флуоресцентного зонда А8 свидетельствуют о его эффективном взаимодействии с липосомами.

Таким образом, проведено исследование взаимодействия нового бензантронового зонда А8 с модельными мембранами различного состава. В ходе эксперимента наблюдалось возрастание интенсивности флуоресценции и коротковолновый сдвиг максимума при встраивании зонда в липидный бислой. Были определены коэффициенты распределения зонда между водной и липидной фазами. Показано, что включение кардиолипина и холестерина в липосомальную мембрану сопровождается увеличением эффективности встраивания зонда в липидный бислой.

Summary. The interaction of new fluorescent probe A8 with model lipid membranes has been studied. The effective incorporation of A8 into the lipid bilayer has been demonstrated. Increase of the fluorescence intensity and short-wavelength shift of the fluorescence peak were observed. The recovered partition coefficients suggest that cardiolipin and cholesterol inclusion into lipid bilayer facilitate the probe incorporation into membrane interior.

Научный руководитель – проф. Горбенко Г.П.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕРИНОВ ГРУППЫ ВИТАМИНА D НА ФАЗОВЫЕ СОСТОЯНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ЛИПИДНЫХ МЕМБРАН МЕТОДОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ

Чепиков А. М.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, радиофизический факультет, кафедра биологической и медицинской физики, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.

e-mail: andrew.michael@yandex.ua.

Как известно, витамин D играет очень важную роль в организме человека. Он регулирует усвоение минералов кальция и фосфора, уровень содержания их в крови и поступление их в костную ткань и зубы. В организме человека и животных образование витамина D из провитамина D происходит в клеточной мембране эпидермиса под действием УФ излучения. Для того чтобы лучше понимать механизм влияния витамина D на молекулярном уровне, интересным представляется изучение взаимодействия стерinov группы витамина D с клеточными мембранами и, в частности, изменения, возникающие в мембранах при фотосинтезе витамина D из провитамина D. В связи с этим данная работа посвящена установлению влияния провитамина D и витамина D на фазовые состояния модельных липидных мембран.

В качестве модельной мембраны использовали водные дисперсии дипальмитоилфосфатидилхолина (ДПФХ), соотношение липид:вода 1:3. Добавки витамина D₃ (D₃) и провитамина D₃ (ProD₃) вводили в фосфолипидную матрицу без использования органического растворителя при мольном соотношении добавка:фосфолипид 1:10. Фазовые переходы в таких системах исследовали методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) на термоаналитической системе «Mettler TA 3000» в циклах нагревания и охлаждения.

Показано, что введение ProD₃ в модельную липидную мембрану, а также последующее УФ облучение не вызывало изменения температуры основного фазового перехода T_m и предперехода T_s. В то же время, введение D₃ вызвало исчезновение пика предперехода, размытие пика основного фазового перехода, а также повышение T_m на 0,7оС. Возрастание температуры основного фазового перехода дисперсии ДПФХ при введении витамина D₃ связано с его уплотняющим действием на гидрофобную часть липидного бислоя, что характерно также для холестерина.

Summary. The influence of vitamin D₃ and provitamin D₃ on the phase behavior of model lipid membranes (water dispersions of DPPC) has been studied using differential scanning calorimetry (DSC) method under D₃/ProD₃:DPPC mole ratio 1:10. No organic solvent was used under samples preparation.

Doping of ProD₃ and subsequent UV irradiation causes no changes on the temperatures of pre-transition and main phase transition of the DPPC membranes. Introduction of D₃ into DPPC membranes causes broadening of the main phase transition peak and increasing of its temperature on 0,7oC. It connected with condensing effect of D₃ on hydrophobic part of the lipid bilayer, that is also typical for cholesterol.

Выражаю благодарность за руководство работой и помощь при подготовке доклада своему научному руководителю – кандидату физ.-мат. наук, научному сотруднику ИСМА НТК «Институт монокристаллов» НАН Украины Касян Наталье Александровне.

ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКИСЛИТЕЛЬНО - ВОСТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ГОМЕОСТАЗ ЭРИТРОЦИТОВ

Щербина Н.И.

Донецкий Национальный университет, кафедра биофизики,
ул. Щорса, 46,г. Донецк, 83050, Украина
E-mail: sopran4ik@mail.ru

Поддержание редокс - состояния внутри клетки в пределах нормы играет важную роль для ее функционирования. Изменение редокс - состояния цитоплазмы и отдельных молекул является следствием стрессового воздействия или результатом активности самих клеток, вовлеченных в регуляции клеточных процессов. Способность СДГ реагировать как на сильные, так и на слабые внешние воздействия и вызывать изменениями своего окислительно-восстановительного состояния непосредственное влияние на жизненно важные биохимические и физиологические процессы, делает целесообразным и перспективным анализ ее состояния с целью определения и оценки интенсивности биологического воздействия экстремальных факторов внешней среды и изучения его механизмов. Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о повышении активности сукцинатдегидрогеназы в эритроцитах и увеличении окислительной нагрузки на клетку под влиянием низкочастотной вибрации. Рост окислительной нагрузки происходит при увеличении интенсивности вибрационного воздействия. Показано, что увеличение вибрационной нагрузки приводит к изменению активности СДГ по счету окисления сукцината АФК, что, в свою очередь, приводит к изменению транспорта электронов.

В связи со сказанным выше, цель работы состояла в изучении влияния низкочастотной вибрации на редокс – состояние эритроцитов.

В эксперименте использовали свежую кровь доноров одного пола и примерно одной возрастной группы. Эритроциты отделяли от плазмы и других

составляющих элементов крови по стандартным методикам. Суспензию эритроцитов, содержанием гемоглобина $0,62 \pm 0,06$ мг / мл подвергали воздействию низкочастотной вибрации с частотами 8, 12, 16, 20, 24, 28 и 32 Гц, амплитудами $0,5 \pm 0,04$ и $0,9 \pm 0,08$ мм в течение трех часов. Содержание мембранносвязанной СДГ эритроцитов определяли до начала эксперимента и каждые 20 минут во время вибрационного воздействия по стандартной методике. Данные обрабатывались в программе Statistica.

Рассматривается механизм влияния низкочастотной вибрации на процессы деструктурирования внутриклеточной воды и связанный с ними изменения активностей внутриклеточных ферментов.

Получены экспериментальные данные изменения активности внутриклеточной СДГ в эритроцитах, которые подвергались влиянию низкочастотной вибрации. Полученные экспериментальные данные обработаны в программе Statistica. Показан вклад СДГ в редокс-гомеостаз эритроцитов.

Summary. We've got experimental data of changing activity of intracellular in red-blood cells, which was under influence of low-frequency vibration. We used Statistica program to process our experimental data. It has shown influence of succinate dehydrogenase in red-ox homeostasis of the cell.

INFLUENCE OF LYSOZYME FIBRILS ON THE PROPERTIES OF MODEL MEMBRANES

Kastornaya A.P., Kutsenko O.K., Yudintsev A.V, Trusova V.M.

Department of Biological and Medical Physics, V. N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61077,
e-mail: christ_anya@ukr.net

The deposition of stable, ordered, filamentous protein aggregates, commonly referred to as amyloid fibrils, accumulating in a variety of organs and tissues, is considered to be associated with a number of human diseases, including the amyloidoses and many neurodegenerative diseases. It is well established that the interaction of the aggregated proteins with the plasma membrane mediate the cell degeneration process in amyloid diseases (Cecchi, 2005; Wang, Liu, 2008). Some reports have shown that such mechanisms as membrane destabilization and the subsequent early derangement of ion balance and intracellular redox status play a key role in targeting of effected cells to apoptotic death. It is supposed that the most toxic species are the prefibrillar protein aggregates (Stefani, 2004; Valincius, 2008). Nevertheless, the influence of mature fibrils and nature of their interactions with membranes still remain to be elucidated. The present study has been performed to explore the influence of fibrillar lysozyme on the physicochemical properties of

model lipid membranes (liposomes) composed of phosphatidylcholine and its mixture with cardiolipin (5 and 10 mol%) and cholesterol (30 mol%). To achieve this goal, fluorescent probe 4-dimethylaminochalcone (DMC) has been employed. Unilamellar lipid vesicles were prepared by the extrusion method. Amyloid fibrils of lysozyme were prepared by protein incubation in 80% ethanol under continuous agitation during 30 days. Fluorescence probe DMC is very sensitive to microenvironment structure, particularly to its polarity and microviscosity. These properties have made it widely used for studying biological membranes. Binding of DMC to the membranes is followed by 50-fold increase in dye fluorescence. The molecule of DMC is uncharged and hydrophobic. It is poorly soluble in water and in membranes is localized at lipid/water interface. For quantitative description of DMC binding to liposomes of varying composition the results of fluorimetric titration were analyzed in terms of partition model (Santos et al., 2003). For all types of used liposomes partition coefficients were of 10⁴ order of magnitude, indicating high DMC affinity for lipid bilayers. Fluorescence spectrum of membrane-bound DMC is characterized by two separate spectral components with the maximums at 498 and 540 nm. The shape and location of maximum of DMC fluorescence spectrum are determined by ratio of contributions of each component to the total spectrum (Dobretsov et al., 1978). Binding of lysozyme to model lipid membranes exerted no significant influence on the relative contributions of each spectral component of DMC. To gain deeper insight into Lz-lipid interactions, fluorescence anisotropy of DMC has been studied. Upon excitation with polarized light, one selectively excites those fluorophore molecules whose absorption transition dipole is parallel to the electric vector of the excitation. This selective excitation results in partially polarized fluorescence emission. Measurements of anisotropy and polarization provide information about the relative angular displacement of the fluorophore between absorption and emission. It depends on the rate of rotational diffusion during fluorescence lifetime. Diffusion movements, in turn, depend on the solvent viscosity (Lakowicz, 2006). Lysozyme fibrils were found to result only in small increase (<10%) of anisotropy in all types of lipid vesicles.

To summarize, the present study showed that mature lysozyme fibrils do not affect the properties of lipid bilayer. This may provide indirect support to the idea that the most toxic are prefibrillar protein aggregates. However, this statement requires further investigation. This work was supported in part by the grant #4534 from the Science and Technology Center in Ukraine and Fundamental Research State Fund (project number F28.4/007).

Научный руководитель – проф. Горбенко Г.П.

INTERACTION BETWEEN EUROPIUM CHELATE AND LIPID BILAYER STUDIED BY FLUORESCENCE QUENCHING

Limanskaya L.A., Yudintsev A.V., Trusova V.M.

Department of Biological and Medical Physics, V. N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61077, Ukraine
E-mail: lucy_limanskaya@mail.ru

During the past decade extensive research efforts are focused on designing of different nanostructures, including liposomes, nanoparticles and nanotubes, which can be employed for drug delivery. Liposome-based nanocarriers currently attract increasing attention due to great number of their advantages as drug delivery systems, including biocompatibility, complete biodegradability, non-toxicity, ability to carry both hydrophilic and lipophilic payloads and protect them from chemical degradation and transformation, increased therapeutic index of drug, flexibility in coupling with targeting and imaging ligands, improved pharmacodynamic profiles compared to free drugs, reduced side effects, etc. Europium chelates (EC) are extensively studied as potential antitumor drugs with pronounced antibacterial and anticoagulation activities. However, while developing the liposomal formulations, it is necessary to clarify lipid-associating abilities of the drug.

The present study was focused on examination of drug (here referred to as V8) partitioning into the lipid phase of model membranes. Hydrophobic fluorescent probe p-terphenyl, located in non-polar membrane region, has been employed as a reporter molecule. Lipid vesicles composed of zwitterionic lipid phosphatidylcholine (PC) were prepared using the extrusion technique. The thin lipid film was obtained by evaporation of lipids' ethanol solutions, hydrated with 5 mM Na-phosphate buffer pH 7.4, and extruded through a 100 nm pore size polycarbonate filter.

Fluorescence quenching provides a valuable source of information on the different properties of biosystems. Quenching studies can be used to reveal the localization of fluorophores in proteins and membranes, and their permabilities for quenchers. At the first stage of our research the efficiency of p-terphenyl incorporation into PC bilayer was examined. Partition coefficient was obtained from the probe fluorimetric titration with liposomes and was found to be ca. $(1.5 \pm 0.4) \cdot 10^4$. Such value of probe partition coefficient suggests high p-terphenyl affinity for the lipid phase. On the next stage, the possibility of the quenching of p-terphenyl fluorescence by EC was evaluated. Since fluorescence intensity of the probe decreased with increasing concentration of the drug, it was suggested that V8 represents an effective quencher for p-terphenyl. At the last step of the present study fluorescence quenching data were quantitatively interpreted in terms of the dynamic quenching model, which is described by Stern-Volmer equation:

$$\frac{F_0}{F} = 1 + k_q \tau_0 [Q]$$

where F_0 and F are the fluorescence intensities in the absence and presence of quencher, respectively; k_Q is the bimolecular quenching constant; ϕ_0 is the lifetime of the fluorophore in the absence of quencher, and $[Q]$ is the concentration of quencher. Analysis of the dependence of the apparent quenching constants on lipid concentration revealed V_8 partition coefficient to be ca. $(2.13 \pm 0.71) \cdot 10^4$. To summarize, high value of EC partition coefficient creates the necessary prerequisites for the design of liposomal formulations of europium chelate.

This work was supported in part by the grant #4534 from the Science and Technology Center in Ukraine and Fundamental Research State Fund (project number F.28.4/007).

Науковий керівник – доктор фіз.-мат. наук, професор Горбенко Г.П.

AN INTRIGUING ABILITY OF CYTOCHROME C TO PROMOTE EXTENDED CARDIOLIPIN CONFORMATION

V. M. Trusova

Department of Biological and Medical Physics, V.N. Karazin Kharkov National University

4 Svobody Sq., Kharkov, 61077

e-mail: vtrusova@yandex.ru

The molecular details of interactions between two major mitochondrial membrane components, water-soluble protein cytochrome c (cyt c) and anionic lipid cardiolipin (CL), remains for a long time in the main focus of a good deal of studies. Inextinguishable interest to this problem is determined by significant physiological relevance of cyt c – CL complexation. Specifically, the biological consequences of this process were shown to embrace the following aspects: i) cyt c – mediated electron transport, ii) programmed cell death (apoptosis) triggered by protein release from mitochondria into cytosol, iii) lipid-induced formation of cyt c amyloid fibers. A number of works indicates the existence of two CL binding sites on cyt c, namely, A- and C-site. The former one facilitates electrostatic contacts between positively charged protein patches and CL anionic headgroups. The latter one is involved in hydrophobic interactions between cyt c and lipid fatty acyl chains. An alternative “extended lipid anchorage” model of hydrophobic interactions has been proposed according to which lipid acyl chains point to the opposite directions from the headgroup producing straight angle of 180° . In such an orientation one acyl chain remains within the bilayer interior, while the other extends outwards and accommodates in the protein hydrophobic channel located near heme crevice. Although being clearly identified, this abnormal protein-lipid conformation needs precise sophisticated methods of detection. Among the diversity of experimental techniques used for examination of protein-lipid interactions, the utility and versatility of resonance energy transfer (RET) for resolving spatial details of

proteolipid complexes are indubitable. In the present study we applied RET from antrylvinyl-labeled PC (AV-PC) or CL (AV-CL) to the heme moiety of cyt c to detect and characterize the extended lipid conformation adopted by CL upon cyt c binding to the model lipid membranes composed of phosphatidylcholine (PC) and CL with molar fractions of anionic lipid 10 and 20 mol%. At the lowest ionic strength used here (20 mM) RET profiles from neutral (AV-PC) and anionic (AV-CL) donor were virtually indistinguishable, suggesting that the peculiarities of cyt c association with lipid membranes containing different donors are identical. In contrast, elevating ionic strength up to 40 and 60 mM resulted in expected decrease of energy transfer efficiency in the case of AV-PC containing liposomes, but not for those with AV-CL where RET exhibited an unexpected enhancement with increasing ionic strength. Monte Carlo analysis of the results obtained allowed us to attribute this untypical behavior to the transition of CL into extended lipid conformation. This phospholipid frustration is specific for CL and is dictated by amphiphile tendency to minimize the bending stress created by high negative curvature. It was supposed that strong electrostatic interactions between a network of positively charged amino acid residues (Lys72, Lys73 and Lys86) and deprotonated (DP) cardiolipin in the case of A-site, and H-bonds between Asn52 and partially protonated (HP) lipid in the case of C-site, hold the acyl chain in the protein groove. If one assumes that CL adopts such a conformation and acyl tail bearing the AV chromophore protrudes out of a membrane entering the hydrophobic cavity of cyt c, the enhancement of energy transfer might be expected due to the reduction of donor-acceptor separation distance. The revealed peculiarities of cyt c – CL interactions are of great interest not only from the viewpoint of regulating cyt c electron transfer and apoptotic propensities but also for elucidating the general mechanisms by which membrane functional activities can be modulated by protein-lipid interactions.

This work was supported by the grant #4534 from the Science and Technology Center in Ukraine, Fundamental Research State Fund (project number F.28.4/007) and Human Frontier Science Program.

A NOVEL FLUORESCENT DYE FOR AMYLOID CHARACTERIZATION

**K. O. Wus¹, A. V. Yudintsev¹, O. K. Kutsenko¹,
E. Kirilova², G. Kirilov², V. M. Trusova¹**

¹Department of Biological and Medical Physics, V.N. Karazin Kharkov National University, 4 Svobody Sq., Kharkov, 61077, Ukraine

²Department of Chemistry and Geography, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Daugavpils University, 13 Vienibas, Daugavpils LV5401, Latvia

E-mail: katenka.vus@mail.ru

Amyloid fibrils are highly insoluble, ordered protein aggregates involved a number of human diseases, including Alzheimer's disease and type II diabetes (Brian

O'Nuallain, 2001). They are characterized by cross- β structure, and their diameter ranges from 5 to 20 nm and cross- β structure (K. D. Volkova, 2007). To detect and describe the amyloid fibrils classical amyloid-specific dye thioflavin T (ThT) is usually used (RituKhurana, 2005). However, ThT suffers from several drawbacks. First, the dye can affect the stability of fibrillar intermediates. Second, its spectral properties depend strongly on fibril morphology and milieu conditions. Finally, ThT fluorescence is sensitive to the presence of exogenous compounds (G. P. Gorbenko, 2010). Therefore, a variety of new fluorophores is continuously testing for their amyloid specificity. In the present study we evaluated the potential of new aminobezanthrone derivative AM3 as a novel fluorescent marker of amyloid fibrils. To explore AM3 affinity to amyloid fibers, parameters of its binding lysozyme fibrillar aggregates (LzA) have been determined and compared to those of ThT. AM3 is characterized by extremely low fluorescence in buffer (Elena M. Kirilova, 2008). In contrast, AM3 binding to LzA was followed by significant increase in dye fluorescence with the magnitude of the effect being increased with protein concentration. To derive binding parameters, the dependence of AM3 fluorescence increase on protein concentration was plotted and analyzed in terms of Langmuir adsorption model. Calculated in such a way, the parameters of AM3 – LzA complexation were found to be: binding stoichiometry – 1.4, association constant – $1.56 \mu\text{M}^{-1}$, molar fluorescence (the parameter proportional to the dye quantum yield in fibrillar environment) – $114 \mu\text{M}^{-1}$. Analogous parameters for ThT – LzA binding are 7.6, $0.04 \mu\text{M}^{-1}$ and $22 \mu\text{M}^{-1}$, respectively. The obtained results strongly suggests that AM3 represents an ideal alternative for ThT in detecting the amyloid fibrils. Another advantage of AM3 is large Stokes shift (125 nm) compared to that of ThT (65 nm). This means that contribution of scattered excitation light to the AM3 spectrum is negligible.

AM3 is the polar dye, possessing a strong sensitivity to the polarity and viscosity of the environment (Elena M. Kirilova, 2008). When the excitation wavelength is shifted to the red edge of the adsorption band, the maximum of fluorescence emission exhibits a concomitant shift (REES) towards the higher wavelength (AmitabhaChattopadhyay, 1999). For AM3 such shift was equal to 7 nm. This effect was interpreted in terms of incomplete relaxation of solvent dipoles in dye surrounding during fluorescence lifetime suggesting that in LzA AM3 occupies polar sites where mobility of hydrated molecular groups in the vicinity of the fluorophore is substantially restricted compared to the bulk.

To summarize, the present study showed that novel fluorescent probe AM3 is a prospective marker for amyloid detection and characterization. This work was supported by the grants from Science and Technology Center in Ukraine (project number 4534) and Fundamental Research State Fund (project number F28.4/007).

Научный руководитель – доктор физмат. наук, проф. Горбенко Г.П.

ИЗУЧЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИМИКРОБНЫХ БЕЛКОВ ИЗ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ГОЛУБОГО ПЕСЦА *ALOPEX LAGOPUS*

Богомолова Е.Г.^{1,2}.

¹СПбГУ, биолого-почвенный факультет, Университетская наб., 7/9, г. Санкт-Петербург, Россия, 199034

²НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН, ул. Академика Павлова, д. 12, г. Санкт-Петербург, Россия, 197376

e-mail: kucherovaele@yandex.ru

Последние десятилетия характеризуются высоким интересом к изучению молекулярных механизмов врожденного иммунитета. Это объясняется тем, что именно активация врожденного иммунитета обеспечивает неотложное реагирование организма животных и человека на инфекцию. Антимикробные белки и пептиды являются частью механизмов реализации врожденного иммунитета.

Целью данной работы является выявление молекулярных факторов антимикробной защиты, содержащихся в лейкоцитах голубого песца.

Были получены 2 последовательных уксуснокислых экстракта из лейкоцитов крови этого животного. Их анализировали электрофорезом в присутствии додецилсульфата натрия (SDS) и антимикробным тестом методом наложения гелей против *Listeria monocytogenes* и *Escherichia coli*. Были выявлены белковые компоненты, обладающие мощной антимикробной активностью против обоих типов бактерий и несущие высокий положительный заряд. Их очищали с помощью гель-фильтрации на колонке, заполненной биогелем Р-10, и обращенно-фазной высокоэффективной жидкостной хроматографии (офВЭЖХ). Из обоих экстрактов был выделен лизоцим, идентифицированный по характерной ферментативной активности. Путем масс-спектрометрического анализа установили его молекулярную массу, равную 14578 Да. Из экстракта 1 выделен неизвестный антимикробный белок, характеризующийся высокой гидрофобностью (элюировался с колонки при проведении офВЭЖХ при 60-65% ацетонитрила), после проведения электрофореза в присутствии SDS выглядит в виде двух полос на уровне 18 и 9 кДа с выраженной зоной между ними, а после электрофореза при кислых рН — в виде одной. Тест на содержание углеводного компонента дал отрицательный результат. Масс-спектрометрический анализ выявил один белковый компонент с молекулярной массой 9030 Да, что позволило нам предположить о склонности данной молекулы к димеризации, в результате чего наблюдается необычная электрофореграмма. Сейчас ведется работа по выделению данного белка и других микробоцидных агентов из экстракта 2.

Таким образом, нами были выявлены некоторые молекулярные факторы, обеспечивающие антимикробную защиту голубого песца.

Summary. In our study antimicrobial molecular factors of blue polar fox's leukocytes (*Alopex lagopus*) are investigating. In this stage of work we picked out two antimicrobial agents – lysozyme and unknown protein, which is now extensively studied. Searching for other bactericidal proteins and peptides is continued.

Автор выражает благодарность научному руководителю – к.б.н., Берлову М. Н., и руководителю Лаборатории общей патологии и патологической физиологии НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН Кокрякову В.Н, д.б н., профессору.

ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГЛЮКОЗИ, ГЕКСОКІНАЗИ ТА РІВНЯ ГЕМОГЛОБІНУ В КРОВІ ЩУРІВ У МОДЕЛІ ПУХЛИННОГО РОСТУ

Воронкова Ю.С.

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

Канцерогенез та хіміотерапія супроводжуються багатьма порушеннями, у тому числі анемією та зміною вуглеводного та енергетичного обміну еритроцитів. Вивчення протипухлинних властивостей кластерних сполук ренію з органічними лігандами окремо і разом з цисплатиною показали, що деякі сполуки ренію проявляють антианемічну, антиоксидантну, антирадикальну та антигемолітичну активність у моделі пухлинного росту (карцинома Герена Т8) та підсилюють дію цисплатину з одночасним зниженням його токсичності. Особливе ефективне пригнічення росту пухлини Т8 показано при введенні цисплатину разом зі сполуками ренію за схемою антиоксидантної терапії. Це дало нам можливість представити нову протипухлинну реній-платинову (Re–Pt) систему. Отже, метою роботи було визначення концентрації глюкози та активності гексокінази, а також рівня гемоглобіну в крові при різних умовах введення сполук ренію та цисплатину щурам-пухлиноносіям.

При дослідженні рівня глюкози у плазмі та еритроцитах крові щурів-пухлиноносіїв під впливом сполук ренію було встановлено, що ріст пухлини є гіпоглікемічним фактором для організму щура, рівень глюкози знижувався на 35% у плазмі та 34% у еритроцитах відповідно. Показано, що система Re–Pt здатна нормалізувати рівень глюкози як в плазмі, так і в еритроцитах крові, підвищення цього показнику становило 80–85% та 45–50% відповідно порівняно з групою щурів-пухлиноносіїв.

Нами вперше досліджена активність гексокінази у гемолізаті еритроцитів у моделі канцерогенезу. Виявлено інтенсифікацію внутрішньоеритроцитарних гліколітичних реакцій, яка виявляється у підвищенні активності ферменту. Підвищення активності ферменту може бути результатом порушення усіх

метаболических путей подопытных животных, связанным с борьбой иммунной системы организма с опухолью. Также было изучено уровень гемоглобина; было отмечено, что развитие новообразования сопровождается развитием анемии. При введении цисплатины уровень гемоглобина снижился на 27% по сравнению с контрольной группой. При введении соединений рения с органическими лигандами этот показатель увеличивался на 12-45% по сравнению с группой животных-опухоленосителей, а при комплексной терапии соединениями рения та цисплатина было отмечено повышение уровня гемоглобина на 26-60% во всех случаях по сравнению с группой опухоленосителей.

Полученные данные указывают на целесообразность дальнейшего изучения энергетического и углеводного обмена эритроцитов в условиях развития канцерогенеза та його корекції кластерними соединениями рения с органическими лигандами с целью разработки новых эффективных противоопухолевых препаратов на их основе.

Summary. In our work we have described the new Re-Pt antitumor system, where cisplatin and cluster rhenium compounds were used as effective preparations against Guerin's carcinoma development in rats. We have investigated Glu, hexokinase and Hb levels in blood under influence of rhenium-platinum antitumor system. Cluster rhenium compounds may influence on the energy metabolism and hemoglobin level of tumor-bearing animals by making impact to the process of glycolysis. The results of the study have both scientific and medical importance.

ПОИСК И ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ БЕЛКОВ И ПЕПТИДОВ VULPES VULPES

Ильина Е.И.

НИИ Экспериментальной Медицины СЗО РАМН.
Россия, 197376 Санкт-Петербург, ул.акад.Павлова, 12.
СПбГУ, биолого-почвенный факультет, кафедра биохимии.
Россия, 199178 Санкт-Петербург, В.О., Средний пр., д.41
e-mail: ielenas4c@yandex.ru

Накопленные к настоящему времени данные позволяют сделать вывод о том, что антимикробные белки и пептиды являются одними из ключевых молекулярных компонентов системы врожденного иммунитета млекопитающих (Кокряков, 2006; Bevins, 2003). Поиск антимикробных веществ белковой природы представляет интерес с практической точки зрения, поскольку, в связи с их относительно низкой токсичностью по отношению к клеткам собственного организма, они могут быть использованы в медицине в качестве альтернативы конвенциональным антибиотикам. Важную роль в

изучении антимикробных белков и пептидов играют их сравнительные исследования, так как их набор и структура у разных видов может широко варьировать даже в пределах одного семейства.

Было решено исследовать белковый материал лейкоцитов черно-бурой лисицы *Vulpes vulpes*. Выделение катионных белков и пептидов из лейкоцитов проводилось методом экстракции 10% уксусной кислотой. Для последующего разделения использовались методы гель-фильтрации на биогеле Р10 и обращенно-фазовая высокоэффективная жидкостная хроматография (офВЭЖХ) на колонке С18. Спектр белков и пептидов в пробах анализировался методами электрофореза в кислой среде и в присутствии додецилсульфата натрия, а анализ их антимикробного действия проводился с помощью антимикробных тестов (метод наложения гелей и радиальная диффузия) против грамположительных (*Listeria monocytogenes*) и грамотрицательных (*Escherichia coli*) микробов. На данном этапе работы наибольший интерес представляют две пробы. Первая выходит с колонки С18 при 38% ацетонитрила в присутствии 0,1% трифторуксусной кислоты (ТФУ), имеет два компонента с молекулярными массами около 4 и 6 кДа, и проявляет антимикробную активность против *L. monocytogenes* и *E. coli*. Вторая выходит при 44% ацетонитрила в присутствии 0,1% ТФУ. Она также имеет несколько компонентов, один из которых около 14 кДа (предположительно – лизоцим), и проявляет антимикробную активность против *L. monocytogenes* и, в меньшей степени, против *E. coli*. В дальнейшем планируется разделение на отдельные компоненты этих проб и исследование их антимикробных свойств.

Summary. There is no question that, with the increasing necessity of searching the alternative to conventional antibiotics, there is a need to develop new classes of unconventional ones. Cationic antimicrobial peptides have many of the desirable features of a novel antibiotic class. This investigation aims to reveal the low-molecular proteins and antimicrobial peptides of *Vulpes vulpes*. Firstly, protein material was extracted with the 10% acetic acid and then divided by the gel filtration (P10) and RP-HPLC (column C18) methods. The electrophoresis was used to visualize the spectrum of proteins in the samples, and antimicrobial tests (overlay and radial diffusion) were used to check the antimicrobial activity. There are two samples which arouse interest. The first one consists of two components corresponding to 4 and 6 kDa and the second one contains several components one of which resembles lysozyme by electrophoretic properties.

Выражается благодарность научному руководителю, к.б.н. Берлову Михаилу Николаевичу, а также руководителю лаборатории общей патологии НИИЭМ СЗО РАМН, д.б.н., профессору Кокрякову Владимиру Николаевичу за помощь в проведении исследования.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОДОПСИНКИНАЗЫ

Ковалева Н.А., Григорьев И.И., Чурюмова В.А., Комолов К.Е.

Научно-исследовательский институт физико-химической биологии имени А.Н.Белозерского, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия
e-mail: nadya.kovaleva@gmail.com

Родопсинкиназа (GRK1, G-protein coupled receptor kinase 1) – один из ключевых ферментов, участвующих в процессе передачи светового сигнала в фоторецепторных клетках (палочках) позвоночных животных. Под действием GRK1 осуществляется множественное фосфорилирование фотовозбужденного рецептора родопсина, приводящее к десенситизации последнего. В настоящее время установлена функциональная роль GRK1, однако нет четкого представления о том, каким образом осуществляется регуляция каталитической активности фермента. Реверин – это нейрональный кальциевый сенсор, который ингибирует родопсинкиназу Ca^{2+} -зависимым образом в темновом состоянии фоторецепторной клетки. В данной работе мы исследовали некоторые вопросы, связанные с механизмом Ca^{2+} /реверин-зависимой регуляции родопсинкиназы. В частности, мы показали, что реверин в комплексе с родопсинкиназой не препятствует фосфорилированию 11-членного С-концевого пептида родопсина. Более того, в то время как родопсинкиназа конкурирует с трансдуцином за связывание с рецептором и тем самым понижает GTP-азную активность трансдуцина, реверин в комплексе с родопсинкиназой не оказывает влияния на это конкурентное связывание. Для более детального исследования образования комплекса между реверином, GRK1 и родопсином мы сконструировали фрагменты GRK1, соответствующие ее N-концевому, каталитическому и С-концевому доменам и изучили их способность взаимодействия с реверином и родопсином. Реверин в присутствии Ca^{2+} взаимодействует только с N-концевым доменом родопсинкиназы, но не взаимодействует с другими фрагментами. Также мы показали, что только N-концевой домен GRK1 светозависимо взаимодействует с родопсином. На основании полученных результатов мы предложили следующую модель регуляции активности родопсинкиназы. N-концевой домен родопсинкиназы взаимодействует с активированным рецептором и это приводит к конформационным изменениям в структуре GRK1, которые располагают С-конец родопсина в каталитический домен GRK1. При этом реверин, который в присутствии Ca^{2+} также взаимодействует с N-концевым доменом GRK1, препятствует этим конформационным изменениям и тем самым предотвращает фосфорилирование активированного родопсина.

Summary. GRK1 competed with transducin on interaction with rhodopsin (Rho) and thereby suppressed GTPase activity of transducin, recoverin in the complex with GRK1 did not influence this competition. Ca^{2+} -recoverin bound only to the N-terminus of GRK1, but did not bind to the catalytic or C-terminal domains. GRK1 interacted with rhodopsin also by its N terminus in a light-dependent manner. No interaction was observed with the C-terminus. We conclude that inhibition of GRK1 by recoverin is not the result of their direct competition for the same docking site on Rho*, although the interaction sites of GRK1/Rho* and GRK1/recoverin partially overlap. The N-terminus of GRK1 is recognized by Rho* leading to a conformational change which moves the C-terminus of Rho* into the catalytic kinase groove. Ca^{2+} -recoverin interacting with the N-terminus of GRK1 prevents this conformational change and thus blocks Rho* phosphorylation by GRK1.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МД-4423.2010.4 (внутренний №2/40-МД_10). Авторы выражают благодарность научному руководителю работы доктору химических наук Сенину Ивану Ивановичу.

СТАН ПРОЦЕСІВ ПОЛ І АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ КЛІТИН БІЛИХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ГОСТРОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ АФЛАТОКСИНОМ В1

Коваль Н.К.^{1,2}, Федяков Р.О.¹, Антоняк Г.Л.^{1,3}

¹ Інститут біології тварин УААН, лабораторія обміну речовин, вул. Стуса 38, м. Львів, Україна

² Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, біологічний факультет, кафедра біології, вул. Івасюка 11, м. Трускавець, Україна.

e-mail: n-koval@inbox.ru

³ Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

Афлатоксини – це група мікотоксинів грибів роду *Aspergillus*. Вони характеризуються низкою шкідливих ефектів щодо життєво важливих органів і систем організму тварин і людини. У механізмі токсичної дії афлатоксинів важливе значення має стимуляція процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та пригнічення антиоксидантного статусу клітин. Метою наших досліджень було вивчення впливу афлатоксину В1 на процеси ПОЛ і стан антиоксидантної системи клітин крові, печінки і нирок тварин.

Матеріали та методи. Дослідження проводились на 20 білих щурах масою 170-200 г, яких утримували на стандартному раціоні за умов віварію. Щурам дослідних груп (Д1, Д2) вводили одноразово внутрішньочеревно розчин

афлатоксину В1 в дозі 0,5 мкг/кг, а контрольної групи – фізіологічний розчин. Забій здійснювали під легким ефірним наркозом. Щурів груп Д1 та Д2 використовували в експериментах, відповідно, через 7 і 14 діб після введення токсину. Матеріалом досліджень були лізати клітин крові (еритроцити і нейтрофільні гранулоцити) та гомогенати клітин печінки і нирок, які отримували, користуючись стандартними методиками.

Результати та обговорення. За умов інтоксикації щурів афлатоксином В1 спостерігається збільшення маси внутрішніх органів, жирова інфільтрація печінки, гістологічні зміни печінки і нирок. У тварин порушується координація рухів, зменшується загальна маса тіла. Відбуваються зміни в клітинному складі крові (кількість еритроцитів і лейкоцитів, співвідношення між вмістом молодих, зрілих і старих еритроцитів).

Згідно з результатами, на 7 і 14 доби експерименту рівень ТБК-активних продуктів зростає в клітинах досліджуваних органів і крові. Зокрема, в гепатоцитах цей показник збільшується, відповідно, на 47,3% і 97,3% ($p < 0,05-0,01$), а в клітинах нирок – відповідно, на 46,9% і 82,4% ($p < 0,05-0,01$). Це вказує на розвиток у тварин оксидативного стресу. Водночас на 7 і 14 доби експерименту спостерігається зниження активності ферментів антиоксидантної системи: супероксиддисмутази – в гепатоцитах, відповідно, на 15,9% і 26,2% ($p < 0,01$), а в клітинах нирок – на 22,0% і 28,68% ($p < 0,01$); глутатіонпероксидази – в клітинах печінки, відповідно, на 36,6% і 43,6% ($p < 0,01$), нирок – відповідно, на 38,4% і 43,2% ($p < 0,01$).

Афлатоксин В1 є потужним природним токсином, який вражає, головним чином, печінку і нирки тварин. Одноразове введення афлатоксину В1 (0,5 мг/кг) зумовлює зниження активності ферментів антиоксидантної системи (супероксиддисмутаза, глутатіонпероксидаза) й підвищує рівень ТБК-активних продуктів у клітинах крові, печінки і нирок білих щурів. Отже, афлатоксин В1 спричиняє підвищення активності процесів ПОЛ і пригнічення антиоксидантного статусу, внаслідок чого відбуваються порушення функціональної активності клітин. Тому необхідні подальші дослідження механізмів впливу афлатоксинів на метаболізм клітин ураженого організму.

Summary. Aflatoxin B1 is a potent natural toxin that affects mainly the liver and kidneys of animals. Single dose of aflatoxin B1 (0.5 mg / kg) causes the decrease of antioxidant enzymes (superoxide dismutase, peroxidase) and increases the level of TBA-active products in blood cells, liver and kidneys of white rats. Thus, aflatoxin B1 causes stimulation of LPO and inhibition of antioxidant status, that results in the impairment of functional activity of the cells.

ГЕМОКСИГЕНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ГИДРОПЕРЕКИСЕЙ ЛИПИДОВ В ТКАНЯХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Гайлевич Э. О., Козлова А. О., Филимоненко В.П., Борилов А.Ю.

ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им В. Я. Данилевского АМН Украины»,
ул Артема 10, г Харьков, 61002, Украина
Харьковский Национальный Университет им. В. Н. Каразина, биологический факультет, кафедра биохимии. Пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: linagay89@gmail.com; wev4enko@rambler.ru

Оксидативный стресс (ОС) играет ключевую роль в развитии основных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, составляющих кластер метаболического синдрома (МС), включая инсулинорезистентность, эндотелиальную дисфункцию, протромбическое и провоспалительное состояние. Дефицит эстрогенов также является независимым фактором риска кардио-васкулярной патологии у женщин в постменопаузальном возрасте.

Гемоксигеназа (ГО) – фермент, катализирующий первый скоростьлимитирующий этап окислительного расщепления гема с образованием биливердина, монооксида углерода и ионов железа. Индуцибельная форма фермента, ГО-1, активируется всеми агентами, вызывающими развитие ОС, и играет важную роль в адаптации клеток и тканей в условиях стресса. Продукты ГО реакции являются биологически активными соединениями и оказывают антиоксидантный, противовоспалительный, антиапоптозный, антипролиферативный и анти-тромбический эффекты.

Целью данной работы было исследование влияния растительного флавоноида кверцетина и экзогенного 17 β -эстрадиола на активность ГО и содержание гидроперекисей липидов (ГЛ) в тканях овариэктомированных крыс при экспериментальном МС.

Исследования проводили на 6 месячных крысах самках линии Wistar. Гипоэстрогению вызывали путем двухсторонней овариэктомии. Развитие МС индуцировали хроническим введением фруктозы (200 г/л с питьевой водой *ad libitum* в течение 8 недель). Кверцетин и 17 β -эстрадиол вводили *per os* в дозе 50 мг/кг и 0,2 мг/кг, соответственно, начиная с первого дня эксперимента. Контрольная группа получала плацебо. ГО активность в гомогенатах печени, почек и сосудов крыс определяли спектрофотометрически по поглощению билирубина. Содержание ГЛ определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой.

Установлено, что ГО активность и содержание ГЛ в печени и почках крыс не изменялись ни в одной из исследуемых групп. В то же время, в тканях сосудов высокофруктозная диета в условиях дефицита эстрогенов вызывала увеличение ГО активности и содержания ГЛ, что свидетельствует о развитии

ОС. Введение антиоксиданта кверцетина или 17β -эстрадиола предотвращало повышение ГО активности и концентрации ГЛ в сосудах.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о развитии ОС в тканях сосудов крыс при МС, индуцированном хроническим введением фруктозы в условиях дефицита эстрогенов. Введение кверцетина и 17β -эстрадиола блокирует развитие ОС в сосудах, что может быть использовано при профилактике и терапии постменопаузального МС.

Summary. The oxidative stress plays key role in the metabolic syndrome (MS) development. In our work MS was induced by high fructose diet and low estrogens level. The purpose of the work was to investigate the quercetin and 17β -estradiol effects on heme oxygenase activity and lipid hydroperoxides content in rats' liver, kidneys and vessels under MS. The results have shown the oxidative stress development in vessels. Quercetin and 17β -estradiol prevented activation of free radical processes. It may be used in postmenopausal MS prophylaxis and therapy.

Выражаем благодарность за руководство работой к.б.н. Никитченко Ирине Васильевне и д.б.н. Горбенко Наталье Ивановне.

РОЗВИТОК ЕНЦЕФАЛОПАТІЇ ЗА УМОВ ХРОНІЧНОГО ПАНКРЕАТИТУ

Колбінева Н., Оноприєнко Д.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, факультет біології, екології та медицини, каф. біофізики та біохімії, пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ 49050, Україна
e-mail: nata_18@online.ua

На сьогодні спостерігають неухильний ріст кількості хронічних захворювань внутрішніх органів, які призводять до порушень нормального функціонування центральної нервової системи. При різноманітних порушеннях системного кровообігу, ендо- та екзогенних інтоксикаціях, у першу чергу страждає чутливий до гіпоксії та токсинів головний мозок, що клінічно маніфестує розвитком енцефалопатії. У теперішній час немає специфічних досліджень чи уніфікованих діагностичних стандартів для панкреатичної енцефалопатії (ПЕ). Вона звичайно діагностується згідно з клінічними симптомами і в більшості випадків за наявності гострого панкреатиту. Основними нейропсихічними симптомами при цьому є дезорієнтація, збудливість, галюцинації, знепритомнення чи сповільнені реакції, апатія і депресія. Сучасні дослідження довели значення багатьох чинників у патогенезі ПЕ, котрий повністю незрозумілий, але більшість вчених вважає, що це пов'язано з активуванням фосфоліпази A_2 , гіповолемією, поліорганною дисфункцією, електролітними розладами і ефектами цитокінів. Майже відсутня

інформація стосовно можливості розвитку енцефалопатії за умов хронічної форми панкреатиту.

З метою дослідження розвитку ПЕ нами були досліджені сироватка крові та мозок свинок, у котрих створювали експериментальний хронічний екзокринний панкреатичний дефіцит за рахунок хірургічного втручання ($n=6$) у порівнянні з контрольними ($n=6$). Експериментальна модель створювалась на базі біологічного факультету Люндського університету (Швеція). До експерименту залучали свинок віком 3 місяці, вагою тіла $10 \pm 0,5$ кг. Після операції протягом 2 місяців контрольні тварини набирали вагу до $30 \pm 4,0$ кг, тоді як у експериментальних свинок розвиток суттєво затримувався, вага тіла складала $12 \pm 0,7$ кг, характерні були прояви діареї, дезорієнтації, сповільнених поведінкових реакцій, апатії. За морфометричними параметрами мозок експериментальних свинок суттєво не відрізнявся від контрольних. Зменшення ваги мозку у тварин з екзокринним панкреатичним дефіцитом було зареєстровано у межах 10-15%. Аналіз білків сироватки крові вказує на розвиток гіпопротеїнемії на фоні гіпергаммаглобулінемії у тварин з хронічним панкреатитом: загальний білок $51,0 \pm 3,8$ г/л (23,34% гама-глобулінів) у порівнянні з контрольним значенням $65,5 \pm 3,1$ г/л (16,6% гама-глобулінів). Дані дослідження загального білку в цитозольних фракціях, що були отримані із різних відділів мозку дослідних тварин, вказують на більшу вразливість гіпокампу та мозочку за умов розвитку хронічного панкреатиту. Нами розроблений мікрометод визначення кількості головного білку мієліна, що надасть можливість визначити ступінь ураження мієліну під час розвитку хвороби у порівнянні з розподілом астроцит- та нейрон-специфічних білків.

Summary Experimental chronic pancreatitis leads to the development of hypoproteinemia coordinated with hypergammaglobulinemia and alteration of cytosolic protein balance in hippocampus and cerebellum.

Науковий керівник – Ушакова Г.О., д.б.н., професор

ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО И АЗОТИСТОГО МЕТАБОЛИЗМА ПРИ РАБДОМИОЛИЗЕ У КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Морозова Е.С.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, кафедра биохимии
Пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина

Известно, что свободный гем обладает прооксидантными свойствами и способен активировать свободнорадикальные процессы. При рабдомиолизе происходит массивное высвобождение гема во внеклеточную жидкость и системный кровоток из миоглобина разрушенных миоцитов. Гем может непосредственно проникать через плазматические мембраны клеток разных

тканей, усиливая в них свободнорадикальные процессы и приводя к развитию оксидативного стресса.

Развитие стресс-реакции сопровождается мобилизацией большого количества энергетических субстратов для формирования адаптивных реакций, поэтому в организме активируются процессы гликогенолиза и глюконеогенеза, а также азотистый метаболизм – реакции переаминирования, дезаминирования, процесс синтеза мочевины. Недостаточно изученным является возрастной аспект формирования адаптивных реакций при рабдомиолизе, в связи с чем, целью данной работы было изучение показателей углеводного и азотистого метаболизма при оксидативном стрессе в условиях экспериментального рабдомиолиза у крыс разного возраста.

Объект исследования - крысы-самцы линии Wistar возрастом 1 и 3 месяца. Рабдомиолиз моделировали введением 50% раствора глицерола в дозе 1 мл на 100 г массы, по S дозы в каждую бедренную мышцу за 4 и 24 часа до начала эксперимента.

Контрольным животным вводили равновеликий объем физиологического раствора. Содержание гликогена в печени определяли методом Кэмпбелла, глюкозы в сыворотке крови – глюкозооксидазным методом, содержание мочевины и креатинина в сыворотке – диацетилмонооксимным и псевдокинетическим методами.

Введение глицерола вызывало снижение содержания гликогена в печени в оба исследуемые срока и у 1-мес, и у 3-мес крыс, что может отражать развитие стресс-реакции в организме животных. Содержание глюкозы в сыворотке крови увеличивалось через 4 часа после введения глицерола у животных обеих возрастных групп. Содержание мочевины в сыворотке крови увеличивалось через 4 и 24 часа после введения глицерола у 3-мес животных, что может отражать усиление азотистого метаболизма при рабдомиолизе. Содержание креатинина в сыворотке 3-мес крыс было повышено в оба срока после воздействия, что может свидетельствовать о нарушении фильтрующей функции почек. Полученные данные свидетельствуют о том, что при рабдомиолизе наблюдаются сходные изменения показателей углеводного метаболизма у животных обеих возрастных групп, в то время как показатели азотистого метаболизма при данном воздействии изменяются только у 3-месячных крыс. Это может отражать возрастные особенности формирования адаптивных реакций у животных в условиях оксидативного стресса.

Summary. Rhabdomyolysis goes with releasing of free hem molecule, which is hydrophobic and consequently can go through plasma membranes that leads to heightening of freeradical processes. This results in injuries in all kinds of biomolecules and causes stress reaction. As a result metabolism of nitrogen and carbohydrates is activated. For this reason the article deals with studying of markers of stress reactions at experimental rhabdomyolysis.

Values of distinct biochemical markers were investigated. These markers give a distinct characteristic of dynamics of stress reaction at oxidative stress caused by rhabdomyolysis. These markers are different for rats of different ages.

Научный руководитель - к.б.н., доцент Охрименко С. М.

ВИДІЛЕННЯ МАТРИКСНОЇ МЕТАЛОПРОТЕЇНАЗИ – 2 З ТКАНИНИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ

Мотрук Н.В.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, кафедра біохімії,
вул. Дворянська 2, Одеса, 65026, Україна.
e-mail: ntv1@ukr.net

Відомо, що іони Zn^{2+} і Ca^{2+} є важливими для прояву активності матриксної металопротеїнази -2. (Dnaz N, Suarez D, 2007).

Для отримання ММП-2 з тканини молочної залози проводили поетапне фракціонування сульфатом амонію з застосуванням водних розчинів хлоридів цинку та кальцію у концентрації 2,0 мМ. Вибір саме цих концентрацій іонів обумовлений попередніми дослідженнями та літературними даними. Активність ММП-2 визначали за гідролізом желатини методом Вовчук і вміст білка за методом Лоурі. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою t-критерію Стюдента.

Найбільше зростання питомої активності ММП-2 (у 31,0 раз) встановлено при діалізі проти 2,0 мМ розчину Zn^{2+} . Це свідчить про те, що за умов діалізу без іонів цинку за 12 годин при + 40С значна кількість молекул ферменту дестабілізується або втрачає іон Zn^{2+} . Додавання іонів Ca^{2+} або суміші іонів під час діалізу надавало втричі менший ефект.

По відношенню до показників активності ферменту після діалізу при 20 % - вому насиченні сульфатом амонію за умов діалізу проти іонів найбільше підвищення активності (у 9,73 рази) встановлено у разі використання іонів Ca^{2+} . При 40 % - вому насиченні $(NH_4)_2SO_4$ по відношенню до показників активності ферменту після діалізу активність ферменту збільшилась у 3,55 рази. При 60 % - вому насиченні $(NH_4)_2SO_4$ встановлено підвищення активності ММП-2 у разі використання іонів Ca^{2+} та суміші іонів - у 224,72 та 187,77 рази, відповідно. Тобто за умов тривалого виділення іони Ca^{2+} є необхідними для стабілізації структури ферменту. Активність ММП-2 при 80 % - вому насиченні $(NH_4)_2SO_4$ підвищувалась у 31,47 рази за умов діалізу проти іонів Zn^{2+} .

За відсутності іонів металів найвищий відсоток виходу ферменту (156,216 %) встановлений при 40 %-вому насиченні сульфатом амонію – 156,21, а коефіцієнт очищення (у 80,83 рази) – при 60 %-вому насиченні. При додаванні іонів Zn^{2+} найвищий відсоток виходу ферменту (96,93 %) був встановлений

також при 40 %-вому насиченні, а коефіцієнт очищення (у 31,47) – при 80 %-вому насиченні $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. При додаванні іонів Ca^{2+} найвищий відсоток виходу ферменту (349,41 %) і коефіцієнт очищення - у 231,77 рази були встановлені при 60 %-вому насиченні. При додаванні суміші іонів найвищий відсоток виходу ферменту (284,28 %) і коефіцієнт очищення (188,57 рази) встановлені також при 60 %-вому насиченні.

Значне зростання виходу ферменту свідчить про те, що під час поетапного фракціонування сульфатом амонію. Вірогідно, спостерігається відокремлення вільної форми ММП-2 з комплексу з ендogenousним тканинним інгібітором ТІМП-2. Збільшення коефіцієнту очищення, тобто питомої активності під час фракціонування та очищення в присутності іонів Zn^{2+} і Ca^{2+} свідчить про необхідність додавання їх для стабілізації структури ферменту.

Summary. It is known that Zn^{2+} and Ca^{2+} ions are important for activity of matrix metalloproteinase-2. Dialysis in normal conditions and when adding Zn^{2+} ions leads to a significant increase of matrix metalloproteinase-2 specific activity. MMP-2 solution dialysis after fractionation at 40% and 80% ammonium sulfate saturation should be carried out in the presence of 2.0 mM zinc chloride solution. MMP-2 solution dialysis after fractionation at 20% and 60% ammonium sulfate saturation should be carried out in the presence of 2,0 mM calcium chloride solution. The highest percentage yield of the enzyme - 349.41% - and the purification coefficient increase of matrix metalloproteinase-2 in 231,77 times have been obtained at 60% ammonium sulfate saturation by adding of calcium chloride.

Науковий керівник - к.б.н., доцент Вовчук Ирина Леонідівна

ПОШУК СИЛЬНИХ РЕГУЛЬОВАНИХ ПРОМОТОРІВ ДРІЖДЖІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*, ЩО АКТИВУЮТЬСЯ ЗА УМОВ АЛКОГОЛЬНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ

Оцалюк О., Куриленко О.

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна
Інститут біології клітини НАН України
вул Драгоманова, 14/16, м. Львів, 79005, Україна

Пекарські дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* під час алкогольної ферментації піддаються впливу різноманітних стресових факторів навколишнього середовища, серед них високий осмотичний та гідростатичний тиск, висока концентрація етанолу, обмежена кількість кисню та поживних речовин в середовищі. Успішна адаптація дріжджової клітини до цих умов вимагає зміну експресії багатьох генів. Попередньо було ідентифіковано гени,

експресія яких підвищується за цих умов. Промотори, що виявляють максимальну індукцію протягом алкогольної ферментації, здатні посилити експресію генів, продукти яких сприяють збільшенню виходу етанолу.

Для оцінки ефективності сили промотора за умов алкогольної ферментації була використана інтегративна плазміда, яка містить репортерну касету. Плазміда містить *LAC4* ген дріжджів *Kluyveromyces lactis*, що кодує β -галактозидазу, і *ble* ген, що надає резистентність до антибіотика зеоцину. Промотори генів *DAN1*, *HSP26*, *HSP82* *S. cerevisiae* було обрано для дослідження. Ген *DAN1*, що кодує маннопротеїн клітинної стінки, експресується в анаеробних умовах і повністю репресований у аеробних умовах. Щоб підвищити силу промотора гена *DAN1*, частину сильного конститутивного промотора гена *TRI1*, що кодує тріозофосфатізомеразу, було субклоновано перед *DAN1* промотором. До генів, експресія яких найсуттєвіше зростає в умовах алкогольної ферментації, належать гени білків теплового шоку. Ген *HSP26* кодує молекулярний шаперон родини малих білків теплового шоку, що бере участь у правильному згортанні білків. Ген *HSP82* також кодує молекулярний шаперон, що відповідає за складання великих за розміром поліпептидів у біологічно активні структури. Зазначені промотори було клоновано в інтегративну плазмиду перед ВРТ гену *LAC4*. Геномна ДНК *S. cerevisiae* була використана як матриця для ПЛР ампліфікації. Сконструйовані плазміди з зазначеними промоторами були лінеаризовані та трансформовані, використовуючи Li/Ac метод, в реципієнтний штам *S. cerevisiae* BY4742. Трансформанти були відібрані на середовищі YPD з концентрацією зеоцину 100 мг/л. Наявність відповідних плазмід в геномі трансформантів підтверджено методом ПЛР. Було підібрано умови для ефективного визначення активності β -галактозидази, включаючи склад поживного середовища та тривалість культивування. Визначено активність β -галактозидази в трансформантів, що містили репортерну касету з промоторами генів *HSP26* та *HSP82*. Показано, що активність β -галактозидази цих трансформантів значно вища за умов анаеробного культивування порівняно з аеробними умовами. Планується визначення β -галактозидазної активності трансформантів з іншими промоторами в умовах алкогольної ферментації та їх порівняння для визначення найбільш ефективного промотора.

Summary: During alcoholic fermentation yeast cells are subjected to various environmental stresses. A successful adaptation involves changes in gene expression profiles where a large number of genes are upregulated. To estimate the strength of highly induced promoters under the conditions of alcoholic fermentation, the integrative plasmid harboring reporter cassette was used. The plasmid contains the *Kluyveromyces lactis* *LAC4* gene encoding β -galactosidase and *ble* gene conferring resistance to zeocine. Promoters of genes *DAN1*, *HSP26*, *HSP82* of *S. cerevisiae* were cloned into this plasmid before promoterless *LAC4* gene. Constructed plasmids, carrying above mentioned promoters, were linearized and transformed using Li/Ac-method into *S. cerevisiae* BY4742 recipient strain. Optimal conditions, including growth media and cultivation time, for the most effective β -galactosidase activity

were chosen. It was shown much higher β -galactosidase activity of transformants, carrying reporter cassette with *HSP26* and *HSP82*, under anaerobic cultivation as compared to the aerobic growth conditions.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІБРИЛЯРНИХ АГРЕГАТІВ КОЛАГЕНУ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ ШКІРИ ЩУРІВ ПРИ ДІЇ МЕХАНІЧНОГО НАПРУЖЕННЯ.

Пономаренко О.М., Костіна Т.В., Гриценко М.А., Вернигора В.В.

Харківський Національний Університет ім. В.Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра біохімії, пл. Свободи, 4, м. Харків, Україна.
e-mail: A.n.ponomarenko@mail.ru

Формування надмолекулярних агрегатів фібрилярних колагенів в фібрили – один з важливих початкових етапів морфогенезу сполучної тканини. При дії механічного напруження відбувається інтенсифікація синтезу та накопичення колагену. Однак невідомо, чи зазнає змін і в якій мірі, процес фібрилоутворення колагену, що синтезувався при дії фактора механічного впливу.

В роботі проводились дослідження фібрилоутворення надмолекулярних утворень колагену типу I, що синтезувався при дії розтягуючого механічного напруження *in vitro*. Також вивчались зміни рівня окислювального дезамінування молекул колагену, що синтезувався в як в умовах дії механічного навантаження так без впливу цього чинника.

Дослідження проводились на колагені типу I із дерми шкіри 3-х місячних щурів. Зразки шкіри розтягували упродовж поздовжньої осі при механічному напруженні $y = 0,18 \text{ МНм}^2$. Свіжесинтезований колаген екстрагували зі зразків тканин розчином 1 М NaCl. Штучні фібрили колагену отримували шляхом їх самозбирання в розчинах колагену. Утворення та динаміку росту фібрил спостерігали на поляризаційному мікроскопі МП-2 та фіксували зміни мікрофотографічно на 3, 10 і 22 добу відповідно. Рівень окислювального дезамінування лізилу та оксилізилу оцінювали за вмістом вільних e-NH_2 та альдегідних груп у колагені. Зміни кількості ковалентних поперечних зв'язувань у колагені оцінювали за вмістом шифових зв'язків, що вимірялись флуориметрично.

Виявлено, що фібрили які формуються з колагену синтезованого при дії механічного напруження в тканині на 22 добу мають більший діаметр та меншу довжину в порівнянні з фібрилами колагену, що синтезувався в шкірі без механічного напруження.

В той же час в колагені який синтезувався в тканині в умовах механічного напруження $y = 0,18 \text{ МНм}^2$ кількість вільних e-NH_2 -груп лізилу та оксилізилу

збільшена, а кількість вільних альдегідних груп, які утворюються з е-NH₂ груп, знижена.

Вільні альдегідні групи є проміжним продуктом утворення поперечних ковалентних зв'язків. Виявлене зменшення кількості цих груп в колагені, дійсно, призводить до зниження ступеня його поперечного ковалентного зв'язування, що підтверджується зміною кількості шифових основ при дії механічної напруги. Вміст цих сполук в колагені, що синтезувався при дії механічного напруження у = 0,18 МНм² зменшується і в порівнянні з контролем складає 37,3% за даними флуориметрії.

Порушення утворення протяжних фібрилярних колагенових структур, ймовірно, викликано змінами кількості ковалентних міжмолекулярних зв'язків, які можуть виникнути на початкових етапах утворення фібрил через зменшення ступеня окислювального дезамінування е-NH₂-груп лізилу і оксилізилу в колагені типа I, який синтезується в шкірі під дією механічного напруження.

Summary. The features of fibril formation of type I collagen from rat's skin synthesized under the action of mechanical stress was investigated. Fibrils formed from collagen synthesized under the action of mechanical stress have larger diameters but shorter than the ones synthesized without mechanical stress. This is due to a decrease in the number of intermolecular bonds in collagen fibrils and reflects a decline in the degree of oxidative deamination of lysyl and hydroxylysyl.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КАЛЬЦИЯ НА ОСМОТИЧЕСКИЙ, ПЕРОКСИДНЫЙ И ДЕТЕРГЕНТНЫЙ ГЕМОЛИЗ ПРИ ДЕЙСТВИИ МОДИФИКАТОРОВ МЕМБРАНЫ

Рогульская Е.Ю., Онышко Ю.С., Ремиз А.Н.

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, кафедра биохимии
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: rog-helen@yandex.ru

В последние годы показано участие ионов кальция в регуляции перераспределения фосфолипидов в мембране и развитии эритроза (Lang et al, 2005). Целью данного исследования явилось изучение влияния хлорида кальция на функциональное состояние эритроцитов при действии ряда модификаторов мембраны.

В работе использовались эритроциты человека донорской эритроцитной массы группы А (II), Rh⁺ (консервант – глюцир). Эритроциты трехкратно отмывались в изотоническом буфере, затем инкубировались (гематокрит 20%) при 37 °С на протяжении 30 мин в буфере без добавок (контроль), а также в присутствии 1мМ CaCl₂, или последовательно (по 30 мин) в присутствии 2 мкг/мл сапонины для увеличения проницаемости мембраны за счет

взаимодействия с холестерином (Васильева, 2000), либо 650 мМ мочевины, которая является осмотически активной молекулой и предположительно ингибирует эриптоз (Lang et al, 2004), а затем – 1 мМ CaCl_2 . В качестве показателей структурно-функционального состояния мембраны эритроцитов определяли степень осмотической, пероксидной и детергентной резистентности. Степень гемолиза измерялась спектрофотометрически по поглощению гемоглобина при 540 нм, при этом гемолиз в воде принимался за 100%. Осмотический лизис вызывали инкубацией эритроцитов в гипотонических буферных растворах с концентрацией NaCl 3–5 г/л. Для определения пероксидной резистентности эритроциты дополнительно обрабатывали ингибитором каталазы и затем инкубировали в присутствии 10 мМ H_2O_2 . Детергентный лизис вызывали 0,5 мМ додецилсульфатом натрия.

Согласно полученным результатам, CaCl_2 в том числе на фоне предобработки сапонином не вызывал изменения осмотической хрупкости и детергентной резистентности эритроцитов по сравнению с контролем. CaCl_2 в присутствии мочевины приводил к увеличению степени осмотического лизиса при концентрации NaCl 3 г/л. Инкубация эритроцитов с сапонином в присутствии CaCl_2 вызвала увеличение степени детергентного гемолиза.

Инкубация эритроцитов с CaCl_2 привела к снижению гемолиза на 30% в присутствии ингибитора каталазы по сравнению с контрольными эритроцитами, в то время как в остальных группах степень лизиса не отличалась от контроля. Пероксид водорода не изменял пероксидную резистентность эритроцитов, обработанных сапонином и далее – CaCl_2 , в то время как у контрольных эритроцитов и эритроцитов, обработанных только CaCl_2 , степень гемолиза повышалась.

Таким образом, ионы кальция увеличили резистентность эритроцитов к пероксидному гемолизу и снизили их чувствительность к осмотическому и детергентному гемолизу в присутствии сапонины и мочевины, что может быть связано с влиянием CaCl_2 на липидный компонент мембраны и требует дальнейшего изучения.

Summary. Osmotic and peroxide erythrocyte resistance and detergent haemolysis level are thought to be indicators of structural and functional state of red blood cells. Taking into account the role of Ca^{2+} ions in eryptosis regulation, this research deals with CaCl_2 effect on erythrocytes under the influence of membrane modifiers. Erythrocytes exposed to hypoosmotic solutions showed the increase of haemolysis level only under influence of urea. Sapponin increased detergent haemolysis level, while peroxide haemolysis was lower under CaCl_2 influence. Thus, Ca^{2+} ions increased erythrocyte resistance to peroxide haemolysis and decreased their sensitivity to osmotic and detergent lysis in the presence of sapponin and urea what can be associated with CaCl_2 effects on lipid membrane component.

Научный руководитель: Баранник Татьяна Владимировна, доцент кафедры биохимии, кандидат биологических наук.

ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ® ТА ЛІПОФЛАВОНУ® НА АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНПЕРОКСИДАЗИ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГЕМОРАГІЧНОГО ІНСУЛЬТУ

Торгало Є.О., Гайда Л.М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка., м. Київ (Україна)
e-mail: alisa210@meta.ua

Надлишкової генерації активних форм кисню, яка лежить в основі багатьох цереброваскулярних патологій, протистоїть антиоксидантна система. Глутатіонова антиоксидантна система, перешкоджає накопиченню токсичних продуктів пероксидного окислення ліпідів (ПОЛ), відіграє важливу роль в детоксикації, деградації і виведення з організму чужорідних органічних субстанцій.

Важливою складовою вище зазначеної системи є глутатіонпероксидаза – ключовий фермент у механізмах захисту клітин від впливу екзогенних та ендогенних вільних радикалів, що виникають у відповідь на геморагічний інсульт. Для профілактики і лікування післяінсультних ускладнень застосовують антиоксиданти, одним з яких є кверцетин. Біодоступність останнього до клітин мозку ускладнена у зв'язку з його нерозчинністю у водному середовищі, що виключає внутрішньовенне введення і спрямований швидкий транспорт до зони ураження. Застосовуючи ліпосомальну форму кверцетину – Ліпофлавон, можна уникнути даної проблеми.

Метою нашого дослідження було вивчити вплив кверцетину і ліпофлавону на активність глутатіонпероксидази в тканинах мозку, селезінки і нирок при експериментальному геморагічному інсульті. У досліді використовували білих щурів масою 180 ± 10 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Геморагічний інсульт у щурів викликали шляхом введення у внутрішню капсулу головного мозку аутогенної крові. Кверцетин вводили перорально, а Ліпофлавон внутрішньовенно (10 мг/кг) протягом 7 діб. Активність глутатіонпероксидази визначали за накопиченням окисленого глутатіону (GSSG). Активність ферменту виражали в мікромолях окисленого глутатіону на 1 г білка за хв.

За умов експериментальної моделі геморагічного інсульту активність глутатіонпероксидази в досліджуваних органах знижувалась. Зниження активності ферменту може вказувати на ініціацію процесів ліпопероксидації та накопичення продуктів ПОЛ, які, в свою чергу, можуть бути причиною подальшого розвитку патології. В досліджених органах за умов розвитку геморагічного інсульту відбувається активація процесів декомпенсації антирадикального захисту. За цих умов знижуються активність глутатіонпероксидази, що може бути однією із причин порушення проліферації клітин.

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що за умов введення ліпофлакону активність ферменту в усіх досліджуваних органах зростала майже в два рази порівняно з групою тварин, яким не вводили препарат. При застосуванні препарату кверцетину спостерігали аналогічні зміни. Встановлене підвищення активності може свідчити про активацію процесів знешкодження продуктів пероксидного окиснення ліпідів, ксенобіотиків в результаті реакцій нуклеофільного заміщення та приєднання, а також про участь ферментів в ендogenous метаболізмі, що забезпечує локальний захист організму, збільшуючи стійкість клітин й організму в цілому.

Отримані результати показали, що за умов геморагічного інсульту відбувається інтенсифікація процесів ПОЛ, про що свідчить встановлене нами підвищення вмісту їх продуктів та зниження активності антиоксидантних ферментів. Введення кверцетину та ліпофлакону приводить до нормалізації стану системи ПОЛ, а саме, до зниження вмісту продуктів ПОЛ та активації ферментів антиоксидантного захисту.

Summary. The thesis deals with the peculiarities of the processes of free radical oxidation of lipids under the influence of cerebrovascular pathology. The thesis also deals with the impact of medicine on these processes with the purpose to correct cerebrovascular pathology through treatment and preventive means.

ВІДМІННІСТЬ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕБІГУ ПЕЧІНКОВОЇ ЕНЦЕФАЛОПАТІЇ ПІД ЧАС НЕАЛКОГОЛЬНОГО СТЕАТОГЕПАТИТУ ТА ХРОНІЧНОГО ГЕПАТИТУ С З ТОЧКИ ЗОРУ ВЗАЄМОДІЙ В КОМПЛЕКСІ НЕЙРОН-АСТРОЦИТ

Фоменко О.З.

Дніпропетровський Національний Університет ім. О.Гончара, каф. біофізики та біохімії, пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна
e-mail: olfom@ua.fm

Печінкова енцефалопатія (ПЕ) – комплекс неврологічних та психічних розладів, що виникає у хворих з хронічними захворюваннями печінки чи при портокавальному анастомозі. Розвиток печінкової енцефалопатії є процесом, у якому приймають участь багато патогенних факторів. Печінкова енцефалопатія, що вивчалася нами, моделювалася на основі двох захворювань печінки – неалкогольного стеатогепатиту (НАСГ) та хронічного гепатиту С (ХГС). Метою роботи було вивчення різниці у розвитку ПЕ за різної етіології.

У роботі використовувався мозок щурів, у яких моделювалися НАСГ (метіонін-холін дефіцитна дієта, 30 г в день впродовж 6 тижнів; дієта отримана в МР Біо) та ХГС (за патентом № u2006004614). В експерименті

використовували 24 щура вагою 180-200 г. Тварини були розділені на три групи (n=8): контрольну, з моделлю НАСГ та з моделлю ХГС. Наприкінці тварин декапітували під слабким наркозом (ізофуран). З мозку виділяли 4 відділи: мозочок, сенсорну частину півкуль, таламус з гіпоталамусом та гіпокамп, що в подальшому використовувалися для отримання білкових фракцій. Кількість гліального фібрилярного кислого білка (ГФКБ), нейрональних молекул клітинної адгезії (НМКА) та S100b визначали за допомогою конкурентного твердофазного інгібіторного методу ІФА. Проводився імуногістохімічний аналіз.

За отриманими нами даними при НАСГ кількість цитозольної форми НМКА не змінюється на тлі зменшення їх мембранної форми на 40% у мозочку. Зменшуються кількість S100b (на 35% у мозочку та на 18 % у задній частині півкуль) та філаментної форми ГФКБ у мозочку (на 75%). Імуногістохімічний аналіз вказує на зменшення об'єму соми та кількості відростків астроцитів у внутрішньогранулярному шарі мозочка, що свідчить про погіршення трофічної функції цих клітин. Таким чином, ми припускаємо на основі аналізу отриманих нами результатів, що при розвитку ПЕ на тлі НАСГ зменшується об'єм астроцитів та кількість їх відростків, погіршуються міжнейрональні зв'язки. Через це погіршується забезпеченість нейронів енергією та синаптична передача нервового сигналу.

При ХГС збільшується як кількість цитозольної форми (у 1,5 – 2,9 раз), так і кількість мембранної форми НМКА (у 2,3 – 5,4 рази). Збільшуються кількість кальцій-зв'язуючого білка S100b (у 4,5 – 12,1 рази) та цитозольної форми гліального фібрилярного кислого білка (у 3,6 – 5,6 раз). Імуногістохімічний аналіз свідчить про переродження астроцитів за умов розвитку ХГС у астроцити Альцгеймера II типу. Під час розвитку ПЕ на тлі хронічного гепатиту С спостерігається набряк астроцитів, при цьому збільшується кількість мембранної форми нейрональних молекул клітинної адгезії. Ця зміна кількості НКМ виступає як компенсаторний механізм забезпечення передачі синаптичного сигналу при погіршенні виконання астроцитами своїх функцій.

Таким чином, розвиток печінкової енцефалопатії, викликаной неалкогольним стеатогепатитом та хронічним гепатитом С, відбувається по різних біохімічних схемам.

Summary. The hepatic encephalopathy (HE) developed under modeling of the non-alcoholic steatohepatitis (NASH) and chronic hepatitis C (CHC) is studied in our investigation. The level of GFAP, S100b and NCAM is calculated by ELISA. It is shown, that biochemical bases of HE in case of NASH is differing from another one in case of CHC.

Науковий керівник: Ушакова Галина Олександрівна, д.б.н., професор.

МЕТАБОЛІЗМ ВІТАМІНУ D₃ В ТКАНИНАХ ЩУРІВ ЗА УМОВ D-ГІПО-, D-ГІПЕРВІТАМІНОЗУ ТА ВПЛИВУ Б- ТОКОФЕРОЛУ

Хоменко А.В.

Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, лабораторія медичної біохімії, вул. Леонтовича, 9, м. Київ, Україна
e-mail: annavic@ukr.net

В останній час значно розширились уявлення щодо фізіологічної функції вітаміну D₃, активні метаболіти якого діють як на рівні геному через регуляцію синтезу транспортних протеїнів, ензимів, так і безпосередньо впливаючи на структуру та функції клітинних мембран. Виділяють три групи процесів, які регулюються холекальциферолом: мінеральний обмін, проліферація й диференціація клітин, обмінні процеси організму. Недостатня забезпеченість вітаміном D₃, ступінь якої визначається по вмісту першої гідроксильованої форми вітаміну - 25OHD₃ у сироватці крові, є ризиком розвитку чи ускладнення ряду патологій: онкологічних, серцево-судинних, захворювань шлунково-кишкового тракту, цукрового діабету та ін. Одним з ефективних регуляторів метаболізму вітаміну D₃ є б-токоферол.

Метою досліджень було вивчення зміни інтенсивності синтезу 25OHD₃, активності вітамін D₃ 25-гідроксилаз гепатоцитів та вміст мінеральних компонентів у тканинах щурів за умов D-гіпо-, D-гіпервітамінозу і впливу різних доз б-токоферолу.

Встановлено, що зниження вмісту 25OHD₃ у сироватці крові на 51,9% за умови D-гіповітамінозу призводило до розвитку гіпокальціємії (зниження на 26%) та гіпофосфатемії (зниження на 20%). У кістковій тканині, як і в сироватці крові, рівень кальцію та фосфору знижувався на 19% й 16%, відповідно. Показано, що б-токоферол у дозі 0,726 МО суттєво посилює ефект вітаміну D₃ (40 МО), що виявляється у зростанні вмісту 25OHD₃ у сироватці крові, вітамін D₃ 25-гідроксилазної активності у гепатоцитах й нормалізації мінерального обміну у досліджуваних тканинах. За D-гіпервітамінозу вміст 25OHD₃ в сироватці крові зростає в 3,5 рази за одночасного інгібування вітамін D₃ 25-гідроксилазної активності у гепатоцитах. На тлі гіперкальціємії (зростання на 40%) та гіперфосфатемії (зростання на 9,5%), у кістковій тканині спостерігалось зниження майже на 25% вмісту кальцію й на 42% фосфору. Вітамін E у дозах 0,726 МО послаблює токсичну дію вітаміну D₃, знижуючи вміст 25OH D₃ у сироватці крові. Високі дози вітаміну E за досліджених умов мають негативну дію на метаболізм вітаміну D₃.

Summary. D-hypovitaminosis was found to be associated with 2-fold lowering of 25-hydroxyvitamin D₃ (25OH D₃) in rat blood serum and elevation of vitamin D₃ hydroxylase activity in hepatocytes. Vitamin E supplementation in dose 0,726 IU

facilitated the efficacy of vitamin D₃ treatment (40 IU) since both 25OHD₃ content in blood serum and vitamin D₃ hydroxylase activity in hepatocytes were significantly increased. In contrary to D-hypovitaminosis, D-hypervitaminosis caused 3,5-fold increase in 25OHD₃ level with concomitant inhibition of vitamin D₃ hydroxylase activity. Treatment with vitamin E resulted in attenuation of the toxicity associated with vitamin D action.

Науковий керівник: Великий М.М. – доктор біологічних наук, професор, завідувач лабораторії медичної біохімії Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

УЧАСТЬ ВВN-ДОМЕНІВ ФІБРИНОГЕНУ В ФІБРИНОГЕН-ТРОМБОЦИТАРНИХ ВЗАЄМОДІЯХ

Чернишенко В. О.

Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України, відділ структури та функцій білка, м. Київ, вул. Леонтовича, 9; Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, м.Київ, вул. Глушкова, bio.cherv@gmail.com

Взаємодія фібрин(оген)у з тромбоцитами необхідна для нормальної агрегації тромбоцитів та формування тромбу. На поверхні молекули фібриногену знаходяться центри взаємодії, комплементарні тромбоцитарному рецептору GPIIb-IIIa: додекапептид г(400-411) та RGD-послідовності Аб-ланцюга (Arg-Gly-Asp) – Аб(95-97), Аб(572-574) (Mossesson, 2005). Однак дані про участь N-кінцевих послідовностей Вв-ланцюгів фібриногену (ВвN-домену) в тромбоцитарних взаємодіях досить контроверсійні. Достовірно показано лише інгібування агрегації тромбоцитів пептидним аналогом послідовності Вв(15-42) (Charles, 1988). Отже, участь ВвN-домену в агрегації тромбоцитів на сьогоднішній день не доведена, гіпотетичний центр фібриноген-тромбоцитарних взаємодій не локалізований.

Для з'ясування ролі ВвN-домену в агрегації тромбоцитів нами було розроблено умови отримання частково деградованої форми фібриногену дезВв(1-23)2 (позбавленої Вв(1-23) фрагментів ВвN-доменів) за допомогою обмеженого протеолізу нативного фібриногену фібриногеназою з отрути *Echis multisquamatis* (Chernyshenko, 2009); вивчено колаген- та АДФ-індуковану агрегацію тромбоцитів, позбавлених компонентів плазми, за присутності нативного фібриногену та фібриногену дезВв(1-23)2.

Показано, що відсутність фрагменту Вв(1-23) ВвN-домену фібриногену не впливає на швидкість та ступінь АДФ-індукованої агрегації тромбоцитів, однак зменшує їх наступну дезагрегацію. Даний феномен можна пояснити дисоціацією бС-доменів фібриногену від центрального Е-регіону молекули

фібриногену та одне від одного після відщеплення BbN-домену (Litvinov, 2007) з можливою експозицією RGD-послідовності A6(572-574). При індукції колагеном швидкість та ступінь агрегації тромбоцитів за присутності фібриногену дезBb(1-23)2 та нативного фібриногену достовірно не відрізняються. Однак, у випадку фібриногену дезBb(1-23)2 ступінь другої хвилі агрегації тромбоцитів, характерної саме для колаген-індукованого процесу, зменшується вдвічі. Відомо, що під час першої хвилі колаген-індукованої агрегації тромбоцитів відбувається нетривала оборотна агрегація та експонування на поверхні клітин рецепторів фібрин(оген)у GPIIb-IIIa, які забезпечують утворення фібриново-тромбоцитарного тромбу під час другої хвилі агрегації. Можна припустити, що взаємодії послідовності Bb(1-23) BbN-домену фібриногену з тромбоцитами стимулюють активацію рецепторів GPIIb-IIIa через внутрішньоклітинні механізми або за рахунок взаємної конформаційної перебудови ліганду та рецептора під час зв'язування.

Таким чином, показана опосередкована участь BbN-домену фібриногену в процесі агрегації тромбоцитів через розгортання конформації молекули після втрати його N-кінцевих ділянок, зокрема дисоціацію бС-доменів фібриногену від остову молекули. Також виявлено відмінності у характері колаген-індукованої агрегації тромбоцитів за присутності фібриногену дезBb(1-23)2, що вказує на важливість існування нативного BbN-домену фібриногену для експонування тромбоцитарних рецепторів. У ході досліджень фібриноген дезBb(1-23)2 зарекомендував себе як придатний інструмент для вивчення білок-клітинних взаємодій за участю фібриногену.

ДЕФОРМАЦІЯ ФІБРОБЛАСТУ – ЛАНЦЮГ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛУ ПРО МЕХАНІЧНЕ НАПРУЖЕННЯ ТА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ МОЛЕКУЛ, ЩО СИНТЕЗУЮТЬСЯ

Эль Та'алу А.Б., Водоп'янова В.Ю., Фальченко К.В., Кот Ю.Г.

Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна, біологічний факультет, кафедра біохімії, пл.Свободи 4, Харків 61077
e-mail: kate.falchenko@inbox.ru

Зміна форми клітин сполучної тканини – важлива сторона їх життєдіяльності. Вона виникає при русі клітини, при дії зовнішніх механічних напружень, постійно діючих у тканині, а частіше – є результатом взаємодії обох процесів. Незалежно від причини, будь-яка зміна форми клітини супроводжується деформацією як її зовнішньої плазматичної мембрани, так і пов'язаних з нею внутрішніх мембран. Це викликає перерозподіл механічних

напружень у внутріклітинних структурах і повинно призводити до зміни метаболічних процесів.

Дослідження цього питання відносно синтезу головних конструкційних біополімерів сполучної тканини – колагену, еластину та глікозаміногліканів - проведено *in vitro* на дермі шкіри щурів та моношарах фібробластів.

Показано, що під дією розтягуючого напруження дерми, або підложжя моношару фібробластів синтез колагену типу I, еластину, гіалуронової кислоти, хондроїтин-, дерматан- та гепарансульфатів інтенсифікується. Залежність інтенсивності синтезу цих біополімерів від напруження являє собою криву з максимумом.

Одночасно напруження впливає і на процесінг молекул, що призводить до зміни їх кінцевої структури. Це особливо відбивається на білках і, в першу чергу, на колагені, який має найбільшу кількість посттрансляційних та постсинтетичних модифікацій. Рівень гідроксилювання пролілу і окислювального дезамінування е-NH₂-груп лізілу та гідроксилізілу в білках зменшується, глікозилювання ОН-груп гідроксилізілу в колагені збільшується, і паралельно зменшується ступінь їх гідратації. Це призводить до гальмування утворення ковалентних міжмолекулярних зшивок – шифових основ в колагені.

Істотним наслідком цього є зміна характеру однієї з важливіших функціональних властивостей молекул колагену – утворення ними мікрофібрил шляхом самозбирання. Внаслідок зменшення кількості шифових основ, які зв'язують N- і C- кінці послідовно розташованих молекул, мікрофібрили, утворені *in vitro* з колагену, який синтезувався в умовах деформації клітин, мають меншу довжину і більший діаметр, ніж ті, що синтезувалися у її відсутності. Зменшується і термостабільність таких мікрофібрил. Аналогічні зміни морфології і термостабільності виявляються і у фібрил, які формуються в дермі в умовах її деформації під дією напруження.

Шляхом інгібування активності різних міжклітинних та клітинних структур, були відібрані ті з них, які є ланками ланцюга передачі сигналу про деформацію клітини і виявлено характер їх зв'язку з нею.

Так, на міжклітинному рівні величина сигналу про механічне напруження (або деформацію) прямо-пропорційна ступеню ковалентного міжмолекулярного зшивання колагену. N-глікани клітинної поверхні і актинові фібрили цитоскелету є окремими клітинними ланками ланцюга передачі сигналу. Його величина також прямо-пропорційна рівню N-глікозилювання і ступеню полімеризації фібрил. Однією з внутріклітинних ланок цього ланцюга є комплекс Ca²⁺/кальмодулін. Рівень сигналу про напруження і кількість цих комплексів в активному стані пов'язані зворотно-пропорційною залежністю.

Отримані результати свідчать, що зв'язок між механічним напруженням і деформацією сполучнотканинних клітин є складним, багато параметричним фактором регуляції будови і функціональних властивостей сполучної тканини в цілому.

З другого боку, ці результати дозволяють спрямовано завдавати структурні властивості конструкційних біополімерів, які синтезуються в моношарах фібробластів, регулюючи рівень механічного напруження в підложжі.

Summary. The synthesis of the main constructional biopolymers of connective tissue: collagen, elastin and glycosaminoglycans were studied in vitro in rat's skin derma and fibroblasts monolayers. Also were studied levels of proline hydroxylation and oxidation desamination of lysine and hydroxylisine e-NH₂ group, OH-group glycosilation of hydroxylisine in syntethised collagen. By the activity inhibition of different intracellular and cellular structures, the role of the covalent intermolecular crosslinking of collagen, cell surface N-glycans and activated cytoskeleton fibrils ranges and Ca²⁺/calmodulin level.

ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ХІТОЗАНОВИХ МАТРИКСІВ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ АДГЕЗИВНО-ЗАЛЕЖНИХ КЛІТИН

Білько Д. І., Баскаков Д. І., Калітовська Г.В.

Національний університет «Києво-Могилянська академія»
вул. Г. Сковороди, 2, Київ 04655,
e-mail: baskakovdi@gmail.com

Тканинна інженерія почала оформлюватися в самостійний напрямок медицини завдяки дослідженням Х. Гріна (1975), який здійснив спробу культивувати клітини людини епідермісу *in vitro*. Сучасний рівень розвитку регенеративної медицини дозволяє використовувати методи тканинної інженерії в комбустіології, де актуально використовувати речовини природного походження, враховуючи їх високі показники біосумісності з різними клітинними структурами тканин організму людини. Полімерні плівки такого походження, разом з епітеліоподібними клітинами, що будуть на них культивуватися, можуть дати відповіді на питання щодо альтернативних методів лікування опіків 1-2 ступенів.

Метою нашої роботи було створити і дослідити плівки на хітозановій основі, які одночасно були б і біологічно інертними, і біодеградуєчими, та провести на одержаних плівках культивування епітеліоподібних клітин лінії SPEV, отриманої з Всеросійського науково-дослідного інституту експериментальної ветеринарії.

Результати попередніх досліджень показали, що плівки з чистого хітозану мають недостатні механічні властивості, тож для їх підвищення було використано зшивання полімерних ланцюгів сульфатною кислотою. Для підвищення міцності на розрив був використаний колаген як композитний матеріал. Була розроблена методика синтезу хітозан-колагенових плівок, які володіють біосумісними та бактерицидними властивостями. Товщина плівок сягала 150-250 мкм, що було достатньо для створення потрібної міцності, еластичності та прозорості. Останнє дозволяє використовувати методи трансмісійної мікроскопії при роботі з мембраною та культивованими на ній клітинами без пошкодження їх первинної структури.

На отриманих хітозанових плівках проводилось культивування епітеліоподібних клітин лінії SPEV з метою дослідити ефективність їх культивування у заданих культуральних умовах (середовище 199, фетальна теляча сироватка 10 %), оцінити ступінь адгезії та проліферації, а також життєздатність клітин. Клітини культивували протягом 14 діб у 24-лункових планшетах при 37°C та 5% CO₂ в умовах 100% вологості, контроль росту проводили на інвертованому мікроскопі Nicon. Субкультуральні дослідження перенесення культивованих клітин показали, що клітини, культивовані на тривимірних хітозан-колагенових матрицях, характеризуються високим ступенем адгезії та проліферативної активності. Отже, використання

натуральних полімерних тривимірних хітозанових матриць для культивування адгезивно залежних клітин є зручним та доцільним методом для підвищення ефективності культивування клітин *in vitro* з метою їх подальшого застосування у біомедичних дослідженнях, зокрема, у комбустіології.

Summary. The purpose of this work was to create and investigate biologically inert and biodegradable chitosan matrix, and to cultivate SPEV cell line on this matrix. As a result of investigations performed we can assume that modified chitosan matrix is convenient for cell cultivation *in vitro*; it can be used to increase the efficiency of adhesive-dependent cells cultivation with the possibility of further implementation in biomedical research, including combustiology.

Науковий керівник: к. хім. н., доцент Антонюк Н.Г.

СИНАПСИС И РЕКОМБИНАЦИЯ ПОЛОВЫХ ХРОМОСОМ У ПОЛЕВОК ТРИБЫ *MICROTINI*

Дашкевич О.А.^{1,2}, Башева Е.А.¹, Торгашева А.А.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, пр. Академика Коптюга, 2, г. Новосибирск, Россия.

² Новосибирский государственный университет, факультет естественных наук, кафедра молекулярной биологии, ул. Пирогова, 2, г. Новосибирск, Россия.
e-mail: dashkevicholesya@ngs.ru

Рекомбинация обеспечивает спаривание и сегрегацию гомологов в мейозе, а также, вносит значительный вклад в процессы генерации генетического разнообразия. Исследование синапсиса и рекомбинации хромосом в мейозе млекопитающих представляется актуальным для решения ряда фундаментальных проблем, таких, как причины возникновения и поддержания межвидовых отличий в общем уровне рекомбинации и различий в мейотическом поведении половых хромосом.

Объектами исследования в данной работе были полевки трибы *Microtini*. В составе данной трибы обнаружены виды, у которых отсутствует свойство, присущее практически всем плацентарным млекопитающим: синапсис и рекомбинация X и Y хромосом у самцов. Анализ разнообразия по этому признаку среди представителей данной трибы позволил уточнить филогенетические взаимоотношения между ними.

Целью данной работы было исследование синапсиса и рекомбинации половых хромосом у представителей различных видов трибы *Microtini*.

В данной работе использованы методы электронной и иммунофлуоресцентной микроскопии. Иммунофлуоресцентное окрашивание

проводилось с использованием антител против белка мисматч-репарации MLH1; бокового элемента СК SCP3; белка центрального элемента СК SCP1.

Был обнаружен синапсис и рекомбинация в половых хромосомах у самцов видов *M. mujensis*, *M. maximowiczii*, *M. fortis*, *Lagurus lagurus*, *Eolagurus luteus*, *Chionomys gud*. У самцов видов полевок *M. gregalis*, *M. brandtii* напротив, наблюдается асинапсис половых хромосом во время мейоза. Таким образом, синапсис и рекомбинация характерны для всех дальних родственников рода *Microtus* и полевок азиатской филогенетической линии. Это показывает, что общий предок всех *Microtus* имел нормальный и полностью функциональный псевдоаутосомный район. Он бы утрачен или инактивирован у всех *Microtus* палеарктической линии и у групп *Strenocranus* и *Lasiopodomys*, которые являются сестринскими группами к синаптическим полевым азиатской группы, так и к асинаптическим полевым палеарктической филогенетических линий.

Summary. Chromosome pairing and recombination in male meiosis were analyzed by immunofluorescence and electron microscopy in some species of voles of the genus *Microtus*. The study was carried out in cytological smears using immunofluorescence staining of the mismatch repair protein (MLH1), which reliably marks recombination sites. The species studied differed in the pattern of sex chromosome pairing in meiosis. The X and Y chromosomes of *M. mujensis*, *M. maximowiczii*, *M. fortis*, *Lagurus lagurus*, *Eolagurus luteus*, *Chionomys gud* paired and recombined in a short pseudo-autosomal region. The sex chromosomes of *M. gregalis* and *M. brandtii* aligned at zygotene; moved together at the nuclear periphery, forming a sex vesicle; but neither paired nor recombined. To all appearance the X and Y chromosomes of common ancestry paired and recombined, but species of voles of the subgenus *Strenocranus* and *Lasiopodomys* lose this feature.

Выражаю благодарность научному руководителю, д.б.н., зав. лабораторией рекомбинационного и сегрегационного анализа, профессору Бородину Павлу Михайловичу.

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ МЕЛАНІНОВИХ ПІГМЕНТІВ БАЗИДІОМІЦЕТОВИХ ГРИБІВ НА КРОВОТВОРНУ СИСТЕМУ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН

Борбуляк І.З., Жалейко І.О., Ю.О. Михайленко

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

Останнім часом у якості сировинної основи для створення принципово нових засобів протипроменевого захисту були запропоновані меланінові пігменти з клітинних стінок вищих базидіоміцетових грибів. Було з'ясовано, що ця сполука є нетоксичною, здатна нейтралізувати вільні радикали, що у особливо великій кількості утворюються в клітинах під дією радіації, та є економічно вигідною у виробництві. Проте механізм біологічної дії меланінів ще не з'ясований. Тому метою даної роботи було дослідити та дати оцінку радіопротекторної дії меланіну на гемопоетичні стовбурові клітини кісткового мозку лабораторних мишей у разі дії сублетальної дози іонізуючого випромінювання.

Мишей лінії Balb\С, що виступали донорами кісткового мозку, опромінювали у дозі 5,85 Зв, частині з них безпосередньо перед опроміненням вводили меланін. Після цього вилучали кістковий мозок зі стегнових кісток, готували суспензію клітин на основі живильного середовища RPMI-1640 із 10% фетальної телячої сироватки, антибіотиками та L-глутаміном, до якої додавали напіврідкий агар. Клітини вводили у гелеві дифузійні камери, які занурювали у черевну порожнину мишей-реципієнтів, що попередньо були оброблені циклофосфаном для пригнічення їх імунологічної реактивності. Культивування проводили протягом 12 днів. Камери вилучали та досліджували під інвертованим мікроскопом кількість отриманих клітинних агрегатів (колоній та кластерів).

Результати культивування *in vivo* клітин кісткового мозку свідчать про пригнічення колонієутворюючої здатності гемопоетичних клітин-попередників мишей, яких не було оброблено радіопротектором перед опроміненням, у порівнянні з контролем ($24,6 \pm 1,1$ та $36,5 \pm 1,5$ колоній на 105 експлантованих клітин, відповідно), тоді як після обробки мишей-донорів розчином меланіну функціональна активність клітин кісткового мозку збільшувалася у 2 рази ($50,4 \pm 2,3$). На 7-му добу після опромінення спостерігалось глибоке пригнічення колонієутворення ($4,1 \pm 0,2$). У свою чергу, обробка тварин меланіном сприяла підвищенню колонієутворення до $55,2 \pm 2,5$. Нарешті, на 30-ту добу колонієутворююча здатність клітин кісткового мозку у мишей-донорів залишалася низькою ($8,2 \pm 0,4$). У кістковому мозку тварин, що

отримували меланін у якості радіопротектора, цей показник збільшився у 7 разів ($57,0 \pm 2,6$).

Результати досліджень свідчать про те, що грибні меланіни є потужними антиоксидантами, що здатні нейтралізувати вільні радикали та зменшити рівень перекисного окиснення ліпідів, захищаючи цілісність клітинних мембран. Таким чином вони виконують захисну функцію щодо живої клітини. Поглиблене вивчення фармакології природних меланінів дозволить розглядати їх як основу для нових ефективних фармакологічних засобів проти радіаційного ураження.

Summary. The goal of this investigation was to study and evaluate the radioprotective effect of melanin on hematopoietic stem cells in bone marrow of laboratory mice under the influence of sub-lethal dose of ionizing radiation. The results of this research indicate the melanins to be strong antioxidant that can neutralize free radicals and reduce the level of lipid peroxidation, protecting the integrity of cell membranes. Thus, melanins perform protective function on living cells. Profound study of natural melanin pharmacology can provide the possibility to consider them as the basis for producing new effective pharmacological agents to be used against radiation effects.

Науковий керівник: д. м. н., проф. Білько Н.М.

ОСОБЛИВОСТІ ВИДІЛЕННЯ СУМАРНОЇ РНК З ПЛОДОВИХ ТІЛ ГРИБІВ ПЕЧЕРИЦІ ДВОСПОРОВОЇ

Іванова Т.В., Оверченко, В.В. Антіпов І.О.

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття, Національний університет біоресурсів і природокористування
України, м. Київ вул. Героїв Оборони, 15, 03041,
e-mail: tivanova1@ukr.net

В останні часи надзвичайної актуальності набула діагностика вірусів грибів. Гарантувати високі врожаї печериці можливо лише за умови використання міцелію на безвірусній основі. Для проведення ретельної діагностики та ідентифікації міковірусів найефективнішим методом є виділення дволанцюгових РНК. Останній дозволяє проводити діагностику вірусоносійства без використання сироватки специфічних сироваток чи праймерів. В результаті обстежень провідних підприємств Київського регіону, що займаються грибівництвом, було показано присутність міковірусів, що певній мірі являються чинниками погіршення якості та врожайності грибів.

Метою даної роботи було діагностика і ідентифікація вірусів грибів методом виділення дволанцюгової РНК з плодових тіл печериці двоспорової.

Для виділення з печериць сумарної РНК використовувались комерційні реагенти "РИБО-сорб".

Виділення РНК з плодових тіл грибів, проводили за раніше відомими методиками (Wach, 1987, Romaine 1993, Goodin et al. 1997, Мельничук 2005). Всі буфери і реагенти були підготовлені з використанням dimethylpyrogucarbonate (DMPC) та очищеної води (Van Miltenburg та ін. 1995).

Брали 10 г попередньо подрібненого зразка, заливали рідким азотом й розтирали до порошкоподібного вигляду, використовуючи стерильну ступку з товкачиком. Гомогенізовані зразки перенесли в центрифужні пробірки. В кожну з 4-х пробірок додали 12 мл буфера 2x STE (Wach та ін. 1987) 1 мл 1% SDS і 1мл бентоніту, поставили на шейкер до утворення однорідної пасти. Додали STE-фенолу по 17 мл (рН 4,5) і розчин хлороформу із ізоаміловим спиртом (24:1) 17 мл і центрифугували при 2500 g на 20 хв. Використовуючи піпетку, злили водну фазу і знову центрифугували при 8000 g на 10 хвилин, щоб звести до мінімуму забруднення фенолом та твердих частинок. Знову обережно злили над осад і в кожну пробірку додали по 1,5 г целюлози і 3 мл, приготовленого раніше, абсолютного етанолу (Labsales Co., Кембридж), поставили на шейкер для перемішування. Потім пробірки поставили в холодильник на лід на 30 хв. Вміст пробірок перелили в колонки, по чергово додали STE-ОН (2 рази, ці мийки були повторені, щоб видалити ДНК і олРНК) та STE (1 раз) по 20 мл. Фільтрували вміст колонок через целюлозний папір. Фільтрати перелили в центрифужні пробірки додали 30 мл етилового спирту (Wach та ін. 1987), поставили центрифугувати при 8000 g на 30 хв. Надосад злили й просушили пробірки на фільтрувальному папері – 2 год. Осад зібрали РНК-буфером (200 мкл) в епіндорфи й поставили в холодильник -20°C.

Отримані зразки обробили ДНКазою. Протокол приготування: в епіндорфи нанесли 50 мкл РНК зразку, додали $MgCl_2$ – 1 мкл, додали ДНКазу 1 мкл, закрили епіндорфи й поставили в термостат на 1 год при температурі +37 °C.

Провели електрофоретичне розділення длРНК 1% агарозному гелі. Показано присутність длРНК вірусної природи.

Summary. The aim of this work was to allocate the total RNA from fruit bodies of mushrooms *Agaricus bisporus* and determine its membership.

Науковий керівник – М.Д. Мельничук член-кореспондент НААН України, доктор біологічних наук, Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки, професор

ВЛИЯНИЕ ЛИГАНДОВ НА ПРОСТРАНСТВЕННУЮ СТРУКТУРУ ЦИТОХРОМА P450 2E1 ЧЕЛОВЕКА

Китам В.О., Рушак В.В., Максимчук О.В.

Институт молекулярной биологии и генетики НАНУ,
ул. Ак. Заболотного, 150, г. Киев, Украина.
e-mail: v.o.kitam@gmail.com

Одной из главных функций цитохрома P450 2E1 (CYP2E1) является детоксикация экзогенных низкомолекулярных соединений. Показано, что хроническое действие ксенобиотиков – субстратов фермента индуцирует его экспрессию, что приводит к нарушению детоксикационных процессов в клетке. Одним из основных механизмов регуляции внутриклеточного содержания цитохрома P450 2E1 является пострансляционная стабилизация его молекулы субстратами. Полагается, что последние, попадая в активный центр CYP2E1, изменяют и стабилизируют его структуру, препятствуя тем самым быстрому протеолизу фермента.

В нашей работе была сделана попытка оценить с помощью методов компьютерного моделирования структурные и функциональные изменения CYP2E1, вызываемые взаимодействием фермента с субстратами. Для этого был проведен докинг одного из основных субстратов цитохрома P450 2E1 – этанола в активный центр созданной и оптимизированной нами ранее модели пространственной структуры CYP2E1. Полученный комплекс далее был оптимизирован методом симуляции молекулярной динамики.

В ходе докинга было найдено три возможных места связывания этанола. Два из них являются ложными, так как находятся в закрытых полостях, доступ к которым с поверхности белка невозможен. Третий сайт взаимодействия располагается недалеко от железа гема (0,35-0,45 нм) в активном центре фермента. Энергия связывания молекулы этанола в данном сайте составляет - 19,72 кДж/моль. В такой ориентации молекулы этанола относительно гема принимают участие аминокислотные остатки Ile115, Ala299 и Leu368. В ходе молекулярной динамики наблюдается небольшое смещение молекулы этанола, так, что могут образовываться контакты лиганда с Leu210, Val364, Asn367 и Leu368. Таким образом, Leu368 вероятно отвечает за координацию молекулы этанола в активном центре цитохрома P450 2E1.

Показано, что в ходе молекулярной динамики происходит некоторое уменьшение объема, площади поверхности молекулы и площади полярной поверхности CYP2E1 относительно первоначального состояния. Необходимо отметить, что молекула этанола в активном центре фермента способствует значительному изменению поверхностных зарядов. Так в районе входа в канал активного центра фермента, появляется значительная по размерам позитивно заряженная область. В то же время в области цитозольного домена белка увеличивается негативно заряженная область.

Перераспределение зарядов на поверхности белка, вызванное взаимодействием CYP2E1 с лигандами способствует стабилизации фермента и может значительно влиять на его сродство с белками-партнерами, в том числе протеазами.

Summary. In our work, an attempt was made to evaluate structural and functional changes in CYP2E1 caused by its interaction the substrates using modern computational methods. It was shown that molecule of ethanol caused significant changes in polar surface of protein. Such changes near the entrance to the active site channel will greatly affect CYP2E1 interactions with other proteins or ligands.

ОРГАНІЗАЦІЯ МІТОХОНДРІЙ ГІПОКАМПУ ПІСЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ІШЕМІЇ – ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СА1 ТА СА3 ЗОН

Малєєва Г. В.

Київський Національний Університет ім. Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра цитології, вул. Глушкова, 2, м. Київ, Україна, 03022
e-mail: Galina_Maleeva@ukr.net

Мітохондрії відіграють ключову роль у низці процесів, що є надважливими для клітини. Вони є відповідальними за активацію апоптозу, виконують функцію енергетичних станцій клітини, тобто забезпечують її енергетичний метаболізм. Мітохондрії здійснюють утилізацію вільних радикалів та контролюють їх концентрацію. Оксидативні пошкодження мітохондрій є причиною великої кількості клінічних захворювань, включаючи ішемію, нейродегенеративні захворювання та інсульти.

Гіпокамп є частиною лімбічної системи мозку та виконує ряд важливих функцій. Зокрема, він є відповідальним за довгострокову пам'ять, пов'язану з особистими емоціями та подіями, навчання та просторове орієнтування. Для різних ділянок гіпокампу характерна різна чутливість до ішемічного стану. Найбільш чутливою структурою мозку до пошкоджуючої дії гіпоксії є СА1 зона гіпокампу. Було проведено електрономікроскопічний порівняльний аналіз організації мітохондрій у збудливих синапсах шипиків дендритів у СА1 та СА3 зонах stratum radiatum гіпокампу після 7 хвилинної загальної церебральної ішемії у Монгольських пісчанок, на 4 та 7 дні після реперфузії. Порівнювалась організація мітохондрій пресинаптичних терміналей у СА1 та СА3 областях у контролі та після експериментальної ішемії за такими параметрами: об'ємна частка мітохондрій, частота зустрічальності мітохондрій у СА1 та СА3 зонах, середня кількість мітохондрій на пресинаптичну терміналь, середня кількість

пресинаптичних терміналей та середня кількість пошкоджених мітохондрій на пресинаптичну терміналь. Отримані результати продемонстрували статистично достовірну різницю за цими параметрами між CA1 та CA3 зонами у контрольних та ішемізованих тварин, що може імовірно відповідати раніше встановленим відмінностям у функціонуванні та чутливості цих зон до недостатчі кисню та глюкози.

Отже, пост-ішемічні зміни у організації мітохондрій у пресинаптичних терміналях CA1 та CA3 зон можуть бути індикаторами метаболічної дисфункції різних частин гіпокампу.

Summary. We performed electron microscopic comparative analysis of the organization of mitochondria in excitatory spine synapses in CA1 stratum radiatum and CA3 hippocampal areas after 7 min of global cerebral ischemia in Mongolian gerbils, 4 and 7 days after reperfusion.

Робота виконана під керівництвом провідного наукового співробітника відділу цитології Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, к.б.н. Коваленко Т. М.

ВИТАЛЬНАЯ ВИДЕОМИКРОСКОПИЯ ЖИВЫХ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР КАК МЕТОД АНАЛИЗА ПРОЦЕССОВ ИММОРТАЛИЗАЦИИ И РАКОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Сапун А.С.

Институт Генетики и Цитологии НАН Беларуси,
ул. Академическая 27, г. Минск, Беларусь
e-mail: sapunnasty@gmail.com, a.sapun@igc.bas-net.by

Исследования последних лет выявили, что в основе опухолевой прогрессии и терапевтической резистентности важна роль гетерогенности клеточной популяции. В соответствии с принятой в современной цитоонкологии концепцией раковых стволовых клеток (РСК), раковые клеточные популяции как *in vivo*, так и *in vitro* состоят в основном из стареющих клеток, которые либо вообще не делятся и погибают, либо формируют небольшие клеточные клоны, также обреченные на гибель. Возможность неограниченного роста раковой клеточной популяции обеспечивается потенциально бессмертными РСК, которые не только воспроизводят сами себя, но также дифференцируются в стареющие клетки.

Основой дифференцировочной терапии рака является управление эпигенетической изменчивостью раковых стволовых клеток в направлении прекращения митотических делений и, в конечном счете клеточной гибели. Существующие молекулярно-генетические методики не позволяют выполнять анализ становления ракового фенотипа на уровне отдельных клеток.

Видеомикроскопия живых клеток является перспективным направлением в исследовании онкотрансформации и разработке антираковых препаратов. Данный подход позволяет детально изучить этапы процесса раковой трансформации и зафиксировать всю последовательность генетических изменений, начиная с их возникновения в отдельных клетках и заканчивая распространением этих изменений по всей клеточной популяции.

Продолжительная видеомикроскопия дает возможность детально анализировать пластичность раковых клеток, отслеживая процессы пролиферации, дифференцировки и гибели одновременно многих (десятков и сотен) клеточных клонов РСК на протяжении ряда дней. Поэтому данная методика обладает высокой разрешающей способностью, что делает ее перспективной при разработке лекарственных средств противоопухолевого действия.

В нашей работе исследовали процессы становления иммортализованных клеточных линий из эмбриональных фибробластов человека и мыши методом компьютерной видеомикроскопии живых клеток. Для анализа живых иммортализованных фибробластов человека был собран компьютерный видеокомплекс, включающий инвертированный микроскоп с термокамерой и цветную видеокамеру, подключенную к компьютеру. Для компьютерной видеосъемки сосудов Карреля с клетками помещали в термокамеру (37°C) инвертированного микроскопа. С помощью визуального просмотра выбирали участок культуры на дне культурального сосуда и выполняли автоматическое компьютерное фотографирование клеток.

При выращивании клеточных культур при высокой плотности и периодической смене культуральной среды (без трипсиновых пересевов) в течение нескольких месяцев наблюдали трехэтапный процесс иммортализации популяций клеток. Сначала формировался густой монослой длинных веретеновидных клеток, не характерных для стареющих культур. В дальнейшем в некоторых участках происходило образование многослойных клеточных агрегатов, открепляющихся от ростовой поверхности в культуральную среду. На последнем этапе иммортализации в некоторых местах появлялись разрастающиеся группы округлых клеток, которые постепенно вытесняли клетки веретеновидной формы.

Проведенные исследования предполагают в дальнейшей работе применять видеомикроскопию клеточных культур при пониженной плотности для анализа трансформационных событий на уровне единичных клеток и их клоновых потомств.

Summary. Epigenetic changes of cancer stem cells is a mechanism of the differentiation anticancer therapy which induces the cessation of proliferation and final apoptosis of cells. Modern molecular techniques do not permit to observe the formation of cancer phenotype at the level of single cells. Computer

Videomicroscopy of living cells is a promising experimental method in cell oncology.

МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИТОХОНДРИЙ В КУЛЬТУРЕ КАРДИОМИОЦИТОВ НОВОРОЖДЕННЫХ КРЫСЯТ, ОБРАБОТАННОЙ ИЗОПРОТЕРИНОЛОМ.

Смирнова Т.А.

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра Клеточной биологии и гистологии. Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12
e-mail: tatasmirnova@mail.ru

Митохондрии в кардиомиоцитах образуют межмитохондриальные контакты (ММК), посредством которых несколько митохондрий объединяются в единую функциональную группу (Бакеева и др., 1982). Структуры, морфологически сходные с ММК, существуют и между соседними кардиомиоцитами, где две митохондрии соединены друг с другом через нексус в плазматических мембранах. Л.Е.Бакеевой была высказана гипотеза, что такие шестимембранные контакты объединяют митохондрии соседних клеток в единые функционирующие кластеры. Целью настоящей работы стало выяснить, действительно ли возможно непосредственное функциональное взаимодействие между митохондриями соседних клеток.

Функциональные группы выявлялись по одновременной потере митохондриями свечения при окраске потенциал-зависимым митохондриальным красителем (TMRE) в результате лазерного микрооблучения одной митохондрии. Культура кардиомиоцитов новорожденных крысят выбрана, так как только на этой модели были получены прямые доказательства участия ММК в синхронизации работы митохондрий внутри клетки, т.е. исключена возможность косвенного взаимного влияния митохондрий без участия ММК (Амченкова и др., 1988). Хотя ранее другими авторами сделаны случайные одиночные наблюдения функционального объединения митохондрий из соседних клеток в этой модели, она оказалась непригодной для систематического исследования межклеточного взаимодействия митохондрий. Митохондрии почти никогда не приближаются вплотную к зоне прилегания соседних клеток, когда клетки лежат в один слой; когда клетки лежат в несколько слоев, лазерное микрооблучение может затронуть митохондрием каждой из клеток, и одновременная потеря митохондриями потенциала не позволяет сделать вывод о взаимодействии митохондрий. Светомикроскопическое исследование колокализации митохондрий и щелевых контактов подтвердило, что митохондрии примыкают

к щелевым контактам, но когда последний располагается между вышележащей и нижележащей клетками, а не между двумя соседними. Нами была предпринята попытка оказать на клетки воздействие, приводящее к увеличению количества ММК: предполагая общность функций шестимембранного и межмитохондриального контакта, можно в тех же условиях ожидать увеличения количества и шестимембранных контактов. В качестве такого воздействия использовалась обработка изопротеренолом (ИЗП) – агонист β_2 -адренорецепторов, синтетический аналог норадреналина. Известно, что стимуляция адренорецепторов ИЗП может вызывать компенсаторную гипертрофию миокарда крыс, при этом возрастает число и протяженность ММК (Погодина и др, 2003).

При добавлении в среду культивирования (с сывороткой или без) 25 – 100мкМ ИЗП на 1-2суток, митохондриом перестраивается, регулярно наблюдается колоколизация митохондрий и щелевых контактов; у многих клеток митохондрии заполняют участки цитоплазмы и примыкают к плазматической мембране.

В этих условиях воспроизводимо в результате облучения митохондрии наблюдается сброс потенциала в нескольких митохондриях как этой, так и соседней клетки. При этом в обеих клетках всегда остаются митохондрии, сохранившие мембранный потенциал. Митохондрии, деэнергизованные при облучении, могут восстанавливать потенциал независимо друг от друга. Эти наблюдения косвенно подтверждают роль шестимембранных контактов в функциональной кооперации митохондрий двух соседних клеток.

Summary. This investigation was performed with a goal to systematically and reproducibly demonstrate the possibility of direct cell-cell interaction between mitochondria. It is proposed to use the cultured neonatal rat cardiomyocytes treated with isoproterenol as a model for investigating such interactions.

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КЛІТИН-ПОПЕРЕДНИКІВ КІСТКОВОГО МОЗКУ МИШЕЙ ПРИ ОПРОМІНЕННІ РЕЦИПІЄНТІВ У РІЗНИХ ДОЗАХ

Борбуляк І.З., Сорочинська Х.І.

Національний університет «Києво-Могилянська академія»
вул. Г. Сковороди, 2, Київ 04655,
e-mail: khrystyna.s91@gmail.com

Одним з провідних напрямків досліджень у гематології та радіобіології є дослідження гемопоетичних стовбурових клітин і клітин-попередників за умови дії іонізуючої радіації. Небезпека радіаційного впливу через наслідки

аварії на ЧАЕС зумовлює актуальність вивчення даної проблеми. Тому метою даної роботи було визначення функціональної активності клітин-попередників кісткового мозку мишей лінії СВА в культурі клітин *in vivo* за умов опромінення мишей-реципієнтів у різних дозах.

Кістковий мозок виділяли з стегнових кісток неопромінених мишей. Суспензію гемопоетичних клітин у концентрації 1Ч105 у напіврідкому агарі поміщали у дифузійні камери і по дві імплантували у черевну порожнину мишей-реципієнтів, яких було опромінено за добу до досліду у дозах 2,8 Гр; 5,6 Гр; 7,8 Гр та 9,4 Гр. На 13-ий день забивали мишей методом цервікальної дислокації спинного мозку, виймали камери та досліджували їх вміст під інвертованим мікроскопом. Спостерігали утворення кластерів (до 40 клітин) і колоній (більше 40 клітин) у культурі та підраховували кількість клітинних агрегатів у камерах.

Максимальна ефективність колонієутворення спостерігалася при опроміненні тварин-реципієнтів у дозах 7,8 Гр і 9,4 Гр та відповідно дорівнювала $54,35 \pm 5,6$ і $54,45 \pm 4,2$ колоній на 1Ч105 експлантованих клітин, що було зумовлено високим рівнем продукції колонієстимулюючого фактора та супресією імунологічної реактивності реципієнтів. Проте, при цих дозах опромінення спостерігалась значна летальність серед тварин-реципієнтів. Отже, опромінення в таких дозах не є доцільним. Опромінення у дозі 5,6 Гр забезпечувало достатньо високу ефективність колонієутворення ($38,02 \pm 8,74$ колоній на 1Ч105 клітин) при мінімальній летальності тварин-реципієнтів від радіації (5 %). Разом з тим, при опроміненні мишей у дозі 2,8 Гр ефективність колонієутворення була достатньо низькою та становила $10,9 \pm 3,2$ колоній на 1Ч105 експлантованих клітин і супроводжувалася відсутністю летальності серед опромінених тварин.

Отже, у результаті проведених досліджень було з'ясовано, що оптимальна ефективність колонієутворення у культурі клітин-попередників кісткового мозку мишей лінії СВА становить $38,02 \pm 8,74$ колоній на 1Ч105 експлантованих клітин. Крім того, було виявлено, що оптимальна доза для подальшого оцінювання функціональної активності стовбурових клітин у разі дії іонізуючого випромінювання становить 5,6 Гр. Проведена робота є підґрунтям для подальшого дослідження функціональної активності кровотворних клітин-попередників у разі дії різних доз іонізуючої радіації на кровотворення.

Summary. The purpose of this work was to assess the functional activity of bone marrow progenitor cells in the *in vivo* cell culture; recipient mice were irradiated in different doses. As a result of the research we have found that the optimal colony-forming efficiency of bone marrow progenitor cells is 38.02 ± 8.74 colonies per 1Ч105 explanted cells. Besides, we have found that 5.6 Gy is the optimal dose for further evaluation of stem cells functional activity under the influence of ionizing radiation.

Науковий керівник: д. м. н., проф. Білько Н.М.

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ИХ ЗАМОРАЖИВАНИИ ДО -40°C С РАЗНЫМИ ВАРИАНТАМИ КРИОКОНСЕРВАНТА

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

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, лаборатория криофизиологии крови, ул.Первомайская, 50, г.Сыктывкар, РФ.

e-mail: defender36@yandex.ru

В рамках данной работы изучалась эффективность применения нового криопротекторного раствора для сохранения морфофункциональных показателей ядерных клеток крови человека, замороженных по нелинейной программе и хранившихся при температуре -40°C в течение одних суток. Всего использовано три (I, II, III) варианта криоконсерванта, отличавшихся концентрацией входящих в его состав ингредиентов: криопротектора эндоцеллюлярного действия – глицерина, криопротектора экзоцеллюлярного действия – гидроксиэтилкрахмала, «реставрирующей добавки» – сукцината гидроксиметилэтилпиридина, а также антикоагулянта – трехзамещенного цитрата натрия. Концентрации ингредиентов раствора не указаны в связи с подачей заявки на изобретение. Данный криоконсервант создает оптимальную среду для клеток, pH которой составляет 7,0 – 7,4. Его ингредиенты тропны к лейкоцитам и все производятся в Российской Федерации.

Объектом исследования служил концентрат лейкоцитов (ЛК), выделенный из цельной донорской крови путем цитафереза. Среднее количество биообъекта составляло $19,5 \pm 3,2$ мл ($n=30$).

Полученный лейкоконцентрат смешивали с хладоограждающим раствором в соотношении 1:1. Замораживание проводили с помощью морозильника «Криостат» (до -30°C). Далее биоматериал переносили в электроморозильник на -40°C для дальнейшего замораживания и хранения. Отогрев проводили в водяной ванне с температурой $+38^{\circ}\text{C}$.

Установлено, что количество гранулоцитов после отогрева в опытах с применением I варианта криопротекторного раствора составляло $85,0 \pm 11,5\%$ от исходного уровня, со II – $96,2 \pm 8,5\%$, с III – $88,2 \pm 7,1\%$.

При определении эозинорезистентности гранулоцитов выявлено достоверное ($p < 0,05$) снижение после отогрева уровня клеток с сохраненными свойствами мембраны при использовании всех вариантов раствора. Однако наименьшее снижение жизнеспособности клеток наблюдалось при использовании II варианта раствора ($82,0 \pm 4,1\%$ от исходного уровня), который достоверно лучше, чем I ($60,4 \pm 2,0\%$) и III ($51,0 \pm 7,4\%$), оказывает мембраностабилизирующее действие.

Биологическую полноценность нейтрофилов определяет их фагоцитарная активность. Установлено, что при использовании II варианта криопротекторного раствора фагоцитарная активность была достоверно выше и составляла $72,0 \pm 7,6\%$ (от исходного уровня), чем при использовании I – $33,5 \pm 9,0\%$ и III – $47,8 \pm 6,6\%$ вариантов.

На основании полученных результатов для эффективного сохранения физиологически активных ядерных клеток крови человека при -40°C в течение 1 суток целесообразно использование II варианта криопротекторного раствора.

Данный раствор может быть применен в учреждениях медицинского и биологического профиля для сохранности биообъектов в условиях электроморозильника (-40°C).

Summary: Efficiency of application new cryoprotecting solution in three variants for preservation structural and functional indicators of the leukocytes frozen and stored at -40°C within one days studied. It is shown that at use of the second variant cryoprotecting solution leukocytes stand anabiosis (-40°C) with the least damages of the biological structures.

Выражаем благодарность научному руководителю д.м.н. профессору Евгению Павловичу Сведенцову. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант РФФИ 08-04-01423).

АНАЛІЗ ГЕНОМНОЇ РНК ВІРУСУ ОПІКУ ГРЕЧКИ

Лозова О.Й.¹, Кваско О.В.², Юзвенко Л.В.¹

¹Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного 154, м. Київ, 03680, Україна,
e-mail: lesya_y@mail.ru

²Інститут біології клітини та генетичної інженерії НАН України
вул. Заболотного 148, м. Київ, 03680, Україна

Вірус опіку гречки (ВОГ) за своїми біологічними та фізико-хімічними властивостями можна віднести до родини Rhabdoviridae. Віріони мають бациловидну форму розміром $230-270 \times 75-90$ нм. Вивчені його структурні компоненти – білки, ліпіди та вуглеводи.

Однак до цього часу недостатньо вивчена геномна РНК ВОГ, що було метою нашого дослідження. Для цього здійснено виділення РНК із очищеного вірусного препарату. Одержання вірусної РНК здійснювали методом фенольної депротейнізації з використанням хлороформу на відповідних стадіях виділення РНК. Вірусна РНК ВОГ мала типові для нуклеїнових кислот спектри поглинання в УФ – світлі з максимумом при 260 нм. Відношення A_{260}/A_{280} склало 2, що свідчило про відсутність забруднень білкової природи. Очищені препарати нуклеїнової кислоти використовували в якості інокулюма при

заражені рослин *Nicotina rustica* L. в концентраціях від 50, 100, 150, 200, 250, 500 мкг/мл. В результаті проведених досліджень встановлено, що вірусна РНК не володіє інфекційністю, що характерно для геномної РНК рабдовірусів.

Для визначення молекулярної маси РНК ВОГ користувалися методом електрофорезу в 0,8% агарозі. В якості маркерів використовували РНК, які мали – 6000, 4000, 3000, 2000, 1500, 1000, 500, 200 нуклеотидів (Riboruler High Range RNA Ladder # SM 1821 фірми Fermentas).

В результаті проведених досліджень встановлено, що геном рабдовірусу ВОГ представлено одноланцюговою РНК негативної полярності і її розміри становлять приблизно 12000 нуклеотидів.

Summary. Genomic RNA of burn buckwheat virus has a size of 12000 nucleotides and has no infection, which corresponds to the viruses of Rhabdoviridae family.

Керівник роботи: Співак Микола Якович, член-кор. НАНУ, д.б.н., проф.

MRNA EXPRESSION OF T-TYPE CALCIUM CHANNELS DURING GENESIS OF ABSENCE EPILEPSY IN WAG/RIJ RATS

Batiuk M.Y., Boldyryev O.I.

International Center of Molecular Physiology, NAS of Ukraine
Bogomoletz str., 4, ICMP Building, Kiev-24, 01024, Ukraine
e-mail: myhaelis@gmail.com

Absence epilepsy (petit mal) is a non-convulsive form of epilepsy. It is known as childhood absence epilepsy (CAE) in human. WAG/Rij rat strain is a spontaneous genetic model of this type of epilepsy. WAG/Rij rats have all main symptoms of human illness, like spike-wave discharges (SWD), loss of consciousness, absence of convulsions, genetic predisposition etc. Neurobiological cause of SWD is a generation and propagation of synchronous neuronal activity through thalamo-cortico-thalamic loops. Several theories set pacemaker of SWD into thalamic reticular nucleus, brain stem or forebrain cortex. Meeren et al.(2002) revealed “cortical focus” in somatosensory cortex of the upper lip. Molecular causes of absence epilepsy are not clearly defined. Broicher et al. (2008) showed increase of T-type calcium channels expression in three thalamic nuclei (lateral geniculate nucleus; centrolateral nucleus; reticular nucleus) of WAG/Rij rats. Chen et al. (2003) revealed that single nucleotide polymorphisms of CACNA1H (Cav3.2 T-channel) are associated with childhood absence epilepsy. Furthermore, non-specific blocker of T-channels ethosuximide inhibits SWD activity.

We investigated three T-channel α 1-subunits (Cav3.1, Cav3.2, Cav3.3) mRNA expression in thalamic laterodorsal (LD) relay nucleus and somatosensory cortex of the upper lip (“cortical focus”) during ontogenesis of WAG/Rij rats and control non-epileptic Wistar rats. We used TaqMan Real Time PCR system for quantitative estimation of mRNA levels. Three age groups of rats were taken for expression measurements in cortical focus (10 days, 25 days, 6 months) and two groups for measurements in LD nucleus (10 days and 25 days). Cav3.3 mRNA was the most abundant in “cortical focus”, with levels higher by 9 and 17 times than Cav3.1 in young rats (10 days and 25 days respectively) and nearly in the same level in adult 6 months old WAG/Rij rats. Also, Cav3.3 mRNA expression was higher by 65 and 58 times in comparison with Cav3.2 in young WAG/Rij rats (10 days and 25 days respectively) and by 5 times in adult rats. T-type channels mRNAs expression was increased in cortical focus of WAG/Rij rats as compared to control Wistar rats. We observed increase of Cav3.2 mRNA level by 1.8 times in 10 days old rats, by 2.5 times in 25 days old group and insignificant increase in 6 months old rats. Cav3.1 mRNA level was nearly the same in 10 days old epileptic and control rats, elevated by 2 times in 25 days old WAG/Rij rats and by 2.5 times in 6 months old group. Cav3.3 mRNA expression was heightened by 1.3 times in 10 days old group of epileptic rats, by 1.4 times in 25 days old group and nearly the same in 6 month old WAG/Rij and Wistar rats. These data indicate possible role of Cav3.1 in genesis of absence epilepsy after puberty with minor involvement of Cav3.2. Cav3.3 mRNA was the most abundant in LD nucleus, with levels higher by 8 and 80 times (10 and 25 days old rats respectively) in comparison with Cav3.2 and by 2 and 9 times as compared to Cav3.1 mRNA. Unlike cortical focus, LD nucleus levels of T-channels mRNAs were decreased in epileptic rats in comparison with control. Levels of Cav3.3 and Cav3.2 mRNAs were the same in 10 days old WAG/Rij and Wistar rats and decreased by 1.6 times in 25 days old epileptic rats. Cav3.1 mRNA level was decreased by 1.8 times in 10 days old group and by 3 times in 25 days old group. Such decreased expression may indicate some compensatory mechanism against overactivity of thalamo-cortical neurons. Our data also show Cav3.1 and Cav3.3 as the main basis of T-current in LD thalamic neurons during early onthogenesis.

Scientific adviser Yaroslav M. Shuba, Ph.D., D.Sc., Professor of Biophysics.

EFFECTS OF SOME ANIONS OF HOFMEISTER SERIES ON THE HUMAN ERYTHROCYTE DAMAGE IN CHANGES OSMOTIC AND TEMPERATURE CONDITIONS.

Pakulova O.

V.N. Karazin Kharkov State University, Department of Human and Animal Physiology, 4, Svobody sq., Kharkov, Ukraine
e-mail: olga_pakulova@yahoo.com

By freezing red blood cells (RBC) occurs while changing the tonicity and temperature environment as a result there is a hypertonic cryogemolysis (HC). Were established (Gordienko E., 1997) the basic laws of hypertonic cryogemolysis, but its more subtle mechanisms are still unclear.

It is well known that a water (to be exact solutions) played a huge role in biological processes. Established (Hofmeister F., 2004) that the solutes alter the structure and properties of water and ones effected on biological structures in solution (Lo Nostro P., 2006). Depending on the size of the ion and its charge-density ions are located in the lyotropic series (LS) of Hofmeister: NaSCN, NaSiO₄, NaBr, NaCl, NaAs, NaF.

The hypertonic cryogemolysis of RBC investigated in different concentrations of solutions LS anions, that possibly will help clarify the more subtle hypertonic cryogemolysis mechanisms and decrease the cells damage by freezing. Our aim is to identify patterns and features of course hypertonic cryogemolysis RBC in medias containing various concentrations of LS anions.

We obtained data showing the differences in the HC course in different composition solutions. Thus, chaotropic anions solutions (SCN-, SiO₄- and Br-) was displaced osmotic boundary beginning of damage to lower values (840-1000 mOsm/kg). In the kosmotropic anions solutions (Ac- and F-) and the weakly chaotropic Cl- hypertonic cryogemolysis started at higher osmolarity (1250-1400 mOsm/kg). However, the anion F-, which has pronounced kosmotropic properties, showed the sharpest increase in RBC damage (from 1% of hemolysis at 1250 mOsmol/kg to 50% at 1400 mOsmol/kg) than the strong chaotropic anions (from 1% at 980 mOsm/kg up to 12% at 1100 mOsmol/kg). In solutions of Ac- RBC are the least damage, even at high solution concentrations (80% hemolysis at 3300 mOsmol/kg). In Cl- containing solutions level hemolysis approaching 77% when the osmolarity 1800 mOsm/kg.

Since the main target of damage in the hypertonic cryogemolysis is the RBC membrane (Gordienko E., 1997), we can assume that the action of the investigated solutions is realized by changing membrane properties. It was established that the nature of anions in the solution determines their effect on the hydration water connection. In the vicinity of the membrane, these phenomena may influence the

properties of the lipid bilayer molecules and cytoskeletal protein that affects their structure and function (Dawson D., 1999, Collins K., 1997, Lo Nostro P., 2006, Dalmark M., 1972).

The results obtained are entitled to conclude that: 1) there is a correlation between the change of the LS anions properties in the solution and character of the RBC hypertonic cryogemolysis; 2) anions occupying the extreme positions in the LS increased the cell damage, although the mechanism of this effect may be fundamentally different for kosmotropnyh and chaotropic anions; 3) Ac- anion showed maximum protective effect in these conditions that can be recommended for practical use in the media for freezing. Laws and mechanisms of these effects it makes sense to examine in more detail.

Supervisor – Prof., Dr. of biol. sci., head of the department of human and animal physiology Kharkiv National University - Bondarenko V. A.

БИОМЕДИЦИНА
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ
ТА ТВАРИНИ

БИОМЕДИЦИНА
ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И
ЖИВОТНЫХ

BIOMEDICINE
HUMAN AND ANIMAL
PHYSIOLOGY

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОКСИЧНОЇ БІОТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОТИТУБЕРКУЛЬОЗНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Анісімова С.І.¹, Жаркова О.С.², Ткаченко О.Є.²

¹Державна установа «Інститут фармакології та токсикології Академії медичних наук України», відділ загальної токсикології, вул. Є. Потьє, 14, м. Київ, Україна,

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра біохімії, пр. Глушкова, 2, м. Київ, Україна.
e-mail: sveta_v_kieve@mail.ru

Погіршення епідемічної ситуації з туберкульозу у світі наприкінці минулого тисячоліття змусило ВООЗ у 1993 році оголосити туберкульоз глобальною небезпекою. Затверджена ВООЗ стандартна схема терапії туберкульозу включає комбінацію препаратів I ряду: ізоніазиду, рифампіцину, піразинаміду та етамбутолу. Відомо, що кожен з названих препаратів володіє гепатотоксичною дією. Враховуючи відмінності у механізмах розвитку останньої, особливого значення набуває дослідження їхньої токсичної біотрансформації за умов спільного застосування, що і стало метою даної роботи.

Дослідження проводили на білих щурах-самцях лінії Вістар. ПТЛЗ вводили внутрішньошлунково протягом 10 тижнів у терапевтичних дозах.

Нами виявлено зміни деяких показників як I, так II фази біотрансформації. Високий ступень активації п-нітрофенолгідроксилази у мікросомній фракції печінки (майже у 4 рази) свідчить про індукцію цитохрому Р-450 2Е1 та потенційну небезпеку навіть терапевтичних доз застосованої комбінації щодо клітин печінки, а у випадку зниження метаболізуючої здатності останньої, викликаній ураженням, можливо, і по відношенню до вторинних органів-мішеней, чутливих до дії хімічних речовин. Модуляцію стану монооксигеназної системи гепатоцитів та активацію Р-450 2Е1-залежних процесів при введенні ПТЛЗ підтверджує і збільшення вмісту цитохрому b5 в ендоплазматичному ретикулумі (в 1,4 рази) та активація зірчастих ретикулоендотеліоцитів печінки.

На напруження системи II фази біотрансформації вказує підвищення глутатіон-S-трансферазної активності (в 1,3 рази) та зниження пулу відновленого глутатіону (в 1,2 рази) у печінці. Крім того, встановлено зміни холестеролу - одного з основних складових біомембран, які можуть призводити до порушень цілісності мембранного апарату печінки. Вміст загального холестерину у печінці збільшився в 1,8 рази, вільного – у 1,6 рази, етерифікованого – в 2, 4 рази у порівнянні з контролем.

Дисфункцію печінки підтверджує і підвищення рівня активності ферментів-маркерів цитолізу та некрозу - аспартатамінотрансферази та

лактатдегідрогенази. У сироватці крові виявили збільшення їхньої активності відповідно у 1,4 та 2,1 рази порівняно з контролем. Про залучення до патологічного процесу жовчних протоків свідчить підвищення у 1,3 рази активності лужної фосфатази.

З огляду на отримані дані можна припустити, що в розвитку гепатотоксичності комбінації ПТЛЗ ключову роль можуть відігравати токсичні метаболіти, що утворюються з залученням цитохрому Р-450 2Е1. Використання отриманих результатів, разом з подальшим вивченням генетичних факторів ризику та розробкою коротших та безпечних режимів введення, створить теоретичну основу для подальшої оптимізації схем комплексної терапії туберкульозу з метою послаблення негативного впливу ПТЛЗ за умов їхнього сумісного введення.

Summary. Optimization of using antitubercular agents can be achieved only in the case of full understanding of toxic effects these drugs on the organism. It's very important to estimate the condition of metabolic process in the liver during the period of these agents use.

БАКТЕРІОЦИНИ ЯК ВИСОКОЕФЕКТИВНІ ЗАСОБИ ВПЛИВУ НА *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Балко О.Б., Авдєєва Л.В.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, відділ антибіотиків,
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, МСП Д03680, Україна
e-mail: aleks-balko1@yandex.ru

Бактерії *Pseudomonas aeruginosa* є опортуністичними патогенами людини, які можуть викликати у пацієнтів із ослабленою імунною системою різні нозологічні форми гнійно-запальних захворювань із важким перебігом та високою летальністю. Значне поширення в клініках мульти- і панрезистентних штамів *P. aeruginosa* обмежує можливості застосування сучасних антибіотиків. Як наслідок, постає необхідність пошуку, детального вивчення і введення в медичну практику нових протимікробних засобів. Одними із найпоширеніших факторів бактеріального антагонізму вважаються бактеріоцини. Тому, метою нашої роботи було виявлення високоактивних продуцентів бактеріоцинів і перевірка активності індукованих літичних факторів щодо *P. aeruginosa*.

Індукцію бактеріоцинів здійснювали із 94 штамів бактерій роду *Pseudomonas* шляхом внесення у суспензії добових культур налідиксової кислоти до кінцевої концентрації 100 мкг/мл. Виявлення антибактеріальних властивостей отриманих лізатів проводили за допомогою методу двошарового

агару на 38 тест-культурах. Серед використаних індикаторів 18 були колекційними штамми, а 9 – клінічними ізолятами *P. aeruginosa*, решта 11 культур відносились до представників інших родів мікроорганізмів. Кількісну оцінку літичної активності індукованих бактеріоцинів виявляли за допомогою методу двократних серійних розведень.

В результаті проведеного скринінгу серед 94 досліджених штамів було виявлено два високоактивні продуценти бактеріоцинів, лізати яких впливали на 12 та 17 із 18 лабораторних тест-культур. При цьому, активність одержаних супернатантів становила 4096 од. Перевірка впливу досліджуваних речовин на інші, неспоріднені із продуцентами мікроорганізми не виявила жодної активності. Було встановлено, що частки із отриманих зон лізису не переносились на газони із чистою індикаторною культурою, не впливали на культури продуцентів, проте проникали через напівпроникну мембрану із діаметром пор 2,4 нм. Виходячи із наведеного було зроблено висновок про наявність у складі індукованих лізатів низькомолекулярних бактеріоцинів. Дослідження впливу отриманих речовин на клінічні ізоляти *P. aeruginosa* підтвердили їх високу кілерну активність. Вказані лізати впливали на 8 із 9 використаних тест-культур. При цьому у 70% випадків активність перевищувала 1024 од і лише у 12% випадків сягала 64 од. Виділені речовини виявились також високостабільними, оскільки зберігання при 4° С протягом 6 міс призводило до зниження рівня їх кілерної активності лише у 2-3 рази, порівняно із вихідними показниками. Таким чином, висока стабільність, здатність впливати із високими показниками активності виключно на штами *P. aeruginosa*, у т.ч. і на клінічні ізоляти дозволяє розглядати виділені низькомолекулярні бактеріоцини як перспективні засоби для створення нових антисиньогнійних препаратів.

Summary. Two highly active producers of low-molecular bacteriocins have been revealed among 94 examined strains of *Pseudomonas*. Induced lysates of these strains were active against the majority of used 27 tests-cultures - laboratory and clinical isolates of *P. aeruginosa*. Killer activity of the received substances was in the range of 1024-4096 units. These particles were high stabile during long-term storage. The revealed properties allow considering that received bacteriocins can be promising means for creation of new remedy against *P. aeruginosa*.

Автор висловлює глибоку вдячність за допомогу у проведенні досліджень науковому керівнику - завідувачу відділу антибіотиків, д.мед.н., ст.н.с. Авдєєвій Лілії Василівні.

ДЕЙСТВИЕ ИНГИБИТОРОВ ТРАНСПОРТА АНИОНОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ К ОСМОТИЧЕСКОМУ И ТЕМПЕРАТУРНОМУ ШОКУ

Беликова Е. А.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: belikova.helen@gmail.com

Авторы ставили целью изучить влияние *n*-алканолов (*n*-гексанол, *n*-бутанол) на уровень сохранности эритроцитов человека в зависимости от состава среды, а также продолжительности инкубации в условиях гипертонического шока, гипертонического криогемолиза, гипотонического шока и постгипертонического лизиса. Также рассматривалось влияние тех же *n*-алканолов на транспорт ионов H^+ , сопряженный с транспортом анионов (хлорида и сульфата) в мембране эритроцитов, и высвобождение ионов H^+ в цикле Якобса-Стюарта.

Белок полосы 3 эритроцитов влияет на процессы анионного обмена и контролирует стабильность цитоскелета и плазматической мембраны эритроцитов человека. Один из участков белка полосы 3 отвечает за котранспорт сульфата и протонов. При воздействии стресса нарушается согласованность адаптивного ответа цитоскелет-мембранного комплекса, что и приводит к лизису клеток. Модификация цитоскелета позволяет существенно влиять на сохранность эритроцитов.

Установлено, что увеличение концентрации *n*-алканола в среде инкубации до 200 мМ приводит к увеличению коэффициента ингибирования как транспорта, так и высвобождения ионов H^+ в результате функционирования цикла Якобса-Стюарта в эритроцитах. Дальнейшее повышение концентрации ингибитора в среде инкубации почти не изменяет эти величины. В присутствии *n*-бутанола значительно (~70 %) блокируется котранспорт SO_4^{2-}/H^+ и анионов Cl^- из клеток, а также транспорт HCO_3^-/Cl^- в эритроцитах. А в присутствии гексанола более выраженный эффект наблюдается в процессе высвобождения протонов в цикле Якобса-Стюарта. Таким образом, ингибирующее влияние бутанола выражено сильнее по сравнению с гексанолом на тот участок белка полосы 3, который отвечает за котранспорт сульфата и протонов.

Исследования также показали, что устойчивость эритроцитов человека к гипотоническому шоку в зависимости от концентрации *n*-алканолов повышается по мере увеличения их концентрации в среде. Влияние *n*-гексанола наиболее выражено в Cl^- -содержащей среде и не отличается для бесхлоридных сред, в то время как эффективность *n*-бутанола не зависит от состава гипотонической среды. Таким образом, в условиях гипотонического шока *n*-

гексанол ефективен в більш широкому діапазоні концентрацій, ніж n-бутанол. В гіпертонічній сахарозній середі n-гексанол не викликає значущого прогемолітичного впливу на еритроцити, а в сульфаті натрію проявляє свої прогемолітичні властивості при більш низьких концентраціях, ніж в інших середі. n-бутанол викликає виражений захисний ефект в умовах гіпертонічного криогемолізу в середі з різним складом (NaCl, Na₂SO₄, сахароза).

На цих підставах робиться висновок, що n-бутанол зв'язується безпосередньо з білком смуги 3, а n-гексанол опосередковує свій ефект за рахунок зміни ліпідного середовища транспортера. Ймовірно, n-бутанол і n-гексанол безпосередньо взаємодіють з білком смуги 3, але з різними його ділянками.

Summary. In our investigation the influence of n-alkanols (n-geksanol, n-butanol) is examined onto the level of the safety of erythrocytes of a human being depending on the osmotic parameters of the medium under the conditions of hypertensive shock, hypertensive cryohaemolysis, hypotonic shock and posthypertensive lysis and also onto the transport speed in the membrane and the release of ions H⁺ in Jacobs-Stuart cycle. In spite of the analogous results the inhibitory influence of butanol is more often expressed stronger in comparison with geksanol. That means that n-butanol produces protective effect depending on the parameters of the medium. Assumption is made of different influence of n-butanol and n-geksanol with protein of band 3.

Автори хочуть подякувати наукового керівника, завідувача кафедри Физиологии человека и животных ХНУ імені В. Н. Каразіна, професора і д. б. н. Бондаренко Валерія Антоновича за підтримку в проведенні експериментів.

МОДУЛЯТОРНИЙ ТА КОМОДУЛЯТОРНИЙ ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ “UKRAIN” НА АРГІНАЗНУ АКТИВНІСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНИХ МАКРОФАГІВ МИШЕЙ.

**Гром М.Ю., Рудик М.П., Позур В.В., Кубіцька О.О.,
Сківка В.Г., Сківка Л.М.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, просп. Глушкова
2, Київ, 03022, Україна, тел. 531 32 31,
e-mail: astacusastacus@mail.ru.

Спрямованість метаболізму аргініну визначає функціональну поляризацію макрофагів (МФ): класичну (M1) або альтернативну (M2). За класичної активації iNOS метаболізує аргінін з утворенням NO. За M2 активації

індукується аргіназа і метаболізує аргінін до сечовини і орнітину, попередника поліамінів і проліну. Активація макрофагів у такий спосіб перетворює їх на толерогенні антигенпрезентувальні клітини з регуляторними властивостями, задіяні у формотворчих процесах в організмі таких, як загоєння ран, реконструкція ендометрію та ін.

В попередніх дослідженнях нами був показаний модуляторний та комодуляторний вплив «Ukrain» (напівсинтетичного препарату, котрий містить тіофосфамідні похідні алкалоїдів чистотілу (*Chelidonium majus*) з селективною протипухлинною та імуномодуляторною активністю) на кисне-залежний метаболізм перитонеальних МФ мишей. Метою даної роботи було вивчити вплив препарату «Ukrain», застосованого самотійно та у комплексі з патоген-асоційованими молекулами (ПАМ): ліпополісахаридом (ЛПС) *E.coli*, пептидогліканом (ПГ), екстрактом цитоплазматичних мембран *S.aureus* (ЦПМ) та лектином (Л) *B.subtilis*, на аргіназну активність перитонеальних МФ мишей.

Перитонеальні МФ мишей відмивали центрифугуванням у середовищі RPMI-1640+5% ЕТС і проводили збагачення популяції шляхом адгезії клітин до пластикової поверхні. Аргіназну активність оцінювали фотометричним методом за концентрацією сечовини, котру визначали на мікроплейтфотометрі при довжині хвилі 540 нм (E.Reiner, 2009)

Показано, що при самотійному застосуванні препарат «Ukrain» посилював аргіназну активність МФ на 72%. Всі застосовані ПАМ (крім ПГ) також посилювали здатність аргінази перитонеальних МФ утилізувати аргінін з утворенням сечовини (ЦПМ - на 18%, ЛПС – 95%, Л – 205%) порівняно з нестимульованим контролем. Сумісне застосування препарату «Ukrain» та ПАМ результувалось більш потужною стимуляторною дією порівняно з їх самотійним використанням: приріст концентрації сечовини складав для проб «Ukrain»+ ПГ- 35%, «Ukrain»+ЦПМ – 115%, «Ukrain»+ЛПС – 188% і «Ukrain»+Л – 289% порівняно з нестимульованим контролем.

Отже, препарат «Ukrain» чинить стимуляторний вплив на аргіназну активність перитонеальних МФ мишей як при самотійному застосуванні, так і при сумісній дії з ПАМ (найбільш виразний у випадку з лектином *B.subtilis*).

Summary. Arginine metabolism determines phenotypic profile of macrophages (MPh): classic (M1) or alternative (M2). M1 macrophages produce proinflammatory cytokines, reactive oxygen species, nitrogen oxide, etc. and induce Th1-type immune response. During the alternative activation, the arginase enzyme is synthesized and it polymerizes arginine to urea and ornitine. The alternative macrophage activation transforms them into tolerogenic antigen-presenting cells with regulatory properties. The aim of the work was to investigate the effects of «Ukrain» (anticancer and immunomodulating semisynthetic compound of thiophosphoric acid and alkaloids from the plant *Chelidonium majus*) used alone and in combination with pathogen-associated molecules (PAM) on arginase activity of murine peritoneal macrophages. Murine macrophages were isolated from peritoneal cavity. Arginase activity was estimated by colorimetric determination of urea. «Ukrain», used alone, stimulated

arginase activity by 72%. Concentration of urea in probes, stimulated with “Ukrain” in combination with PAM was significantly higher compared to that in unstimulated control (by 35% for PG, 95% for LPS, 115% for CPM and 289% for bacterial lectins) and higher than that in probes stimulated with “Ukrain” alone. “Ukrain” used alone and in combination with PAM exert stimulatory effect on arginase activity of murine peritoneal macrophages, most expressed in the case of lectins of *B.subtilis*.

ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОГРАМИ ХВОРИХ ДІТЕЙ НА РІЗНІ ФОРМИ ЛЕЙКОЗУ

Дворчук О.І., Назаренко Т.В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Науково - дослідний інститут ім. М. Босого
e-mail: Dvorchuk_Olena@ukr.net

В останні роки після аварії на Чорнобильській АЕС спостерігається підвищення смертності від онкологічних захворювань крові (Богачева Н.Ю., Масчан А.А., Литвинов Д.В., Логинов А.В., Байдун Л.В.1997), а також збільшення відсотка смертності внаслідок хвороб кровотворних органів серед дітей.

Тому метою нашого дослідження було встановити особливості гемограми хворих дітей на різні форми лейкозу. Також порівняти показники формених елементів в нормі і при даній патології.

Досліди проводилися в лабораторних умовах клінічної лабораторії лікарні. Досліджували капілярну, периферійну кров, загальний клінічний аналіз якої включав: визначення концентрації гемоглобіну, швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ). Нами спостерігалася група з 16 хворих з діанозами хронічного лімфоїдного і гострого мієлобластного лейкозів. Вік хворих в основному становив в межах 12-16 років.

З отриманих нами даних встановлено, що для хворих хронічним лімфоїдним лейкозом характерні різні цифри ШОЕ. У окремих хворих, 2 випадки з 16, ШОЕ нормальна, в межах 7-14 мм/год ($p<0,05$).

Гемоглобін в 3 випадках з 16 складав 60-80 г/л, а в 2 хворих – біля 50 г/л, що обумовлено редукцією еритропоезу, внаслідок лейкоемічної інфільтрації кісткового мозку ($p<0,05$). В нормі цей показник знаходиться в межах 115-120 г/л.

Кількість еритроцитів також відповідно зменшувалась в межах $1,9-2,4 \cdot 10^{12}$ /л; поступово наростає функціональна неповноцінність еритроцитів. Лейкоцитоз при хронічному лімфоїдному лейкозі з'являється, в основному, за рахунок зрілих лімфоцитів. В 2 випадках з 6 ($p<0,05$), лейкоцитоз $13,4-16,7 \cdot 10^9$

/л відповідає повільно прогресуючій, доброякісній формі хронічного лімфолейкозу.

Таким чином з виявлених нами даних видно, що лейкози супроводжується значною і постійною анемією. Ведучими клінічними симптомами відмічалися невеликі геморагічні прояви у вигляді спонтанних синців на шкірі, непостійних ясенних і носових кровотеч.

Summary. The features of the blood indices at different forms of leukemia in children. We found that in chronic lymphoid leukemia mark of different indicators tsifer ROE. Also noteworthy racing indicators platelets is associated with reaction eritropoeza. Nablyudaetsya significant leukocytosis. Leukaemia follows permanent anemia.

Науковий керівник: Фуртатова Світлана Володимирівна—кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

ДІЯ МУЛЬТИПРОБІОТИКУ «СИМБІТЕР® АЦИДОФІЛЬНИЙ» КОНЦЕНТРОВАНИЙ НА ГЛУТАТІОНОВУ СИСТЕМУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ ШЛУНКОВОЇ ГІПОХЛОРГІДРІЇ

Дворщенко К.О., Гайда Л.М., Вакал С.Є., Шелест Д.О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, відділ біохімії пр-т академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03187, Україна
e-mail: k21037@gmail.com

Довготривале лікування пацієнтів з хронічною езофагальною рефлюксною хворобою інгібіторами шлункової секреції соляної кислоти може призводити до розвитку гострих панкреатитів (Sundstrom A., 2006). Вагому роль у генезі гострого панкреатиту відіграє накопичення в тканині активних кисневих метаболітів, що викликає розвиток окисного стресу. Для відновлення порушеного окисно-антиоксидантного балансу в панкреоцитах необхідно поповнення пулу антиоксидантів. Відомо, що антиоксидантними властивостями володіють пробіотики (Ускова М., 2009). В наших дослідженнях ми використовували мультипробіотик «Симбітер® ацидофільний» концентрований (Симбітер), який являє собою концентровану біомасу живих клітин мультикомпонентного симбіозу пробіотичних бактерій, які функціонують за типом мутуалістичного симбіозу, що забезпечує не лише стабільність складу мультипробіотика, але й наділяє його широким спектром біологічної активності.

Тому метою нашої роботи було оцінити вплив мультипробіотику Симбітер на стан глутатіонової системи підшлункової залози щурів за умов тривалого гіпоацидного стану.

Досліди проводили на білих нелінійних статевозрілих щурах-самцях. Гіпоацидний стан моделювали внутрішньочеревним введенням 14 мг/кг омепразолу (Sigma, USA) (1 раз на добу) протягом 28 діб. Щурам другої групи одночасно з введенням омепразолу перорально вводили мультипробіотик Симбітер у дозі 0,14 мл/кг. В якості контролю використовували щурів, яким протягом 28 днів вводили внутрішньочеревно 0,2 мл та перорально 0,5 мл води для ін'єкцій. Активність глутатіонпероксидази визначали за накопиченням окисненого глутатіону, глутатіон-S-трансферази – за швидкістю утворення хромогенного глутатіонового кон'югату з 1-хлор-2,4-динітробензолом, глутатіонредуктази – по перетворенню окисненого глутатіону у відновлену форму з використанням водню нікотинамідних коферментів. Вміст відновленого глутатіону оцінювали згідно методу (Mokrasch L., 1984).

Показано, що за умов довготривалої шлункової гіпохлоргідрії у підшлунковій залозі щурів активність глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази та вміст відновленого глутатіону знижувались відповідно в 1,6 рази, 1,4 рази та 2,3 рази, при цьому активність глутатіонтрансферази зростала в 1,8 рази порівняно з контрольними тваринами. Встановлено, що при сумісному введенні Симбітеру та омепразолу активність глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази та вміст відновленого глутатіону зростали відповідно в 1,2 рази, 2,1 рази та 1,7 рази, а активність глутатіонтрансферази знижувалась в 1,6 рази відносно групи тварин з гіпоацидним станом.

Таким чином, при тривалій шлунковій гіпохлоргідрії у підшлунковій залозі змінюється активність тіолових ферментів внаслідок накопичення продуктів ліпідної пероксидації, що призводить до зниження антиоксидантного захисту клітин. Симбітер здійснює нормалізуючий вплив на активність ферментів глутатіонової антиперекисної системи панкреоцитів, порушеної за умов гіпоацидного стану.

Summary. At the long-term hypoacidity state in the pancreas increased the content of lipid peroxidation products, which leads to changes in enzyme activity of glutathione system. Symbiter restores the activity of thiol enzymes of pancreas cells of rats with hypoacidity state.

Керівник роботи: д.б.н., проф. Остапченко Людмила Іванівна.

ВПЛИВ ТАУРИНВМІСНОГО ПРЕПАРАТУ НА РОЗВИТОК ДІАБЕТИЧНОЇ НЕФРОПАТІЇ У ЩУРІВ

Звягіна Т.С.

ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського» АМН
України, вул. Артема, 10. Харків, 621002, Україна
E-mail: TSZvyagina@mail.ru

Відомо, що серед судинних ускладнень цукрового діабету (ЦД), які призводять до зростання інвалідизації та смертності населення, суттєва роль належить діабетичній нефропатії. Функціональні та структурні порушення в нирках пов'язані з гіперглікемією та її біохімічними наслідками: посиленням неферментативного гликозилювання білків та розвитком оксидативного стресу. Саме тому перспективним для профілактики судинних ускладнень при ЦД є використання сполук із антиоксидантними властивостями, зокрема таурину.

Метою даної роботи було визначення впливу тауринвмісного препарату на розвиток діабетичної нефропатії у щурів за умов абсолютної інсулінової недостатності.

Дослідження проводили на самцях щурів лінії «Вістар», стан абсолютної інсулінової недостатності відтворювали шляхом введення стрептозотоцину (60 мг/кг м.т. в/б одноразово). Тварини були розподілені на 3 групи: інтактний контроль, діабетичні тварини, що отримували плацебо або препарат із розрахунку 100 мг таурину на 1 кг маси тіла протягом 8 тижнів.

В результаті досліджень було встановлено, що використання тауринвмісного препарату призводить до вірогідного зниження базальної глікемії в 1,4 рази та глюкозурії в 1,6 рази порівняно з діабетичним контролем ($P < 0,05$). Крім того, застосування препарату сприяло зменшенню кліренсу креатиніну, мікроальбумінурії та концентрації креатиніну в сироватці крові до рівня інтактного контролю ($P < 0,05$). Встановлено, що введення діабетичним тваринам тауринвмісного препарату гальмувало розвиток оксидативного та нітрозивного стресу за рахунок зниження концентрації дієнових кон'югатів в нирках та сироватці крові щурів ($P < 0,05$) та підвищення рівня відновленого глутатіону майже в 3 рази ($P < 0,05$) в нирках порівняно з діабетичною групою, нормалізації активності супероксиддисмутази, концентрації малонового діальдегіду та метаболітів окису нітрогену в сечі й сироватці крові ($P < 0,05$).

Таким чином, застосування тауринвмісного препарату сприяє поліпшенню глюкозного гомеостазу, ослабленню оксидативного й нітрозивного стресу та гальмуванню розвитку діабетичної нефропатії, підтвердженням чому є нормалізація кліренсу креатиніну, швидкості клубочкової фільтрації та зниження мікроальбумінурії у експериментальних тварин. Отримані результати

обґрунтовують перспективність використання тауринвмісного препарату з метою профілактики та лікування діабетичних мікросудинних ускладнень.

Summary: The object of our research was to study the impact of taurine-containing drag on the diabetic nephropathy development in rats. It has established application of taurine-containing drag improved glucose homeostasis, attenuated oxidative and nitrosive stress, lowered concentration of creatinine in serum, microalbuminuria, clearance of creatinine. These results justify the perspectives of taurinecontaining compound as potential agent for the treatment of diabetic nephropathy.

Науковий керівник: Горбенко Н.І., д.б.н., с.н.с., зав. відділом експериментальної токсикології та фармакології, зав. лаб. біохімічних досліджень.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО И ПРОТИВООТЕЧНОГО ДЕЙСТВИЯ НАТИВНОЙ И ВОССТАНОВЛЕННОЙ ЛИМАННОЙ ГРЯЗИ НА МОДЕЛИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Коберник А.А.¹, Ларионов В.Б.² Овчаренко Н.В.²,
Борщ А.М.¹, Ковальчук Л.В.¹.**

¹Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова, химический факультет, кафедра фармацевтической химии, ул. Дворянская, 2, г.Одесса, Украина.

²Физико-химический институт им. А.В.Богатского НАН Украины, Люстдорфская дор.,86, г.Одесса, Украина.
e-mail: koberni@mail.ru

Воспаление занимает значительное место в патогенезе многих заболеваний и представляет собой динамический процесс, развивающийся в ответ на воздействие повреждающего экзогенного фактора и обусловленный реакцией клеток и тканей, которая определяется общей реактивностью организма.

Среди различных природных факторов в качестве противовоспалительного агента значительный интерес представляет лечебная грязь Куяльницкого лимана, однако ее успешное целенаправленное применение возможно лишь в условиях санаторно-курортного режима. С целью расширения круга потребителей и возможности использования грязевых процедур в амбулаторных и домашних условиях нами была изучена возможность получения сухой самовосстанавливающейся грязи, а также проведено сравнительное изучение нативной и восстановленной грязи по физико-

химическим свойствам и противовоспалительному воздействию на модели каррагинан-индуцированного отека.

Для получения сухой грязи нативную ее форму помещали в планшеты и высушивали при комнатной температуре (с измельчением и пропусканием через сито для удаления крупных неорганических или органических частиц). Восстановление нативной грязи из высушенной проводили путем добавления 35% дистиллированной воды.

Для экспериментальной модели воспаления использовали самцов белых крыс массой 180-220 г. Острую воспалительную реакцию (отек) вызывали введением 0,2 мл 0,2% раствора каррагинана в заднюю лапу крысы. После развития воспаления через 24 часа после введения флогогенного агента, осуществлялась аппликация как нативного пелоида при температуре 40-42°C, так и восстановленного из сухого образца. Оценку результатов проводили на основании динамики изменения морфологических показателей - ширины и объема воспаленной конечности.

Из результатов физико-химических исследований следует, что содержание основных катионов, анионов и восстанавливающих примесей в свежей грязи и восстановленной из высушенной является практически одинаковым и различается в пределах ошибки эксперимента.

На каррагинановой модели воспаления нативная и восстановленная грязь оказывают практически одинаковое противоотечное воздействие. В контрольной группе воспалительная реакция сохранялась на протяжении всего периода наблюдения (10 дней), в то время как у опытных групп степень воспаления снижалась, и к концу лечения отсутствовала.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности восстановления грязи из высушенных образцов, а также позволяют утверждать, что при хроническом воспалении, вызванном введением флогогенного агента, использование как нативной, так и восстановленной грязи приводит к быстрому снятию воспаления и возвращению объема пораженной конечности практически на уровень контрольных значений.

Summary. We was show that peloid can be restore from their dried samples. Applique of native and restored peloids can use for reduction of chronic inflammatory processes.

Научный руководитель – д.б.н., профессор Кравченко И. А.

ЛІЗОСОМНІ ЦИСТЕЇНОВІ ПРОТЕЇНАЗИ В ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ

Ковальова О.М.¹, Рибальченко Н. Ю.¹, Лянна О.Л.²

¹Дніпропетровський національний аграрний університет, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова 25, 320070

²Дніпропетровська державна медична академія, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського 9, 49044
e-mail: olga_313@mail.ru

У сучасних радіаційно-екологічних умовах України, промислово розвиненого регіону центральної Європи, після катастрофи на Чорнобильській АЕС питання про поширеність раку щитовидної залози (ЩЗ) стоїть дуже гостро. Під впливом екологічних факторів й надалі очікуватиметься не лише зростання кількості хворих, але й смертності від даної патології. Пошуки нових маркерів перебігу хвороби та засобів покращення терапії хворих набуває особливої актуальності за умов сучасності.

Лізосомний апарат клітин організму завдяки своїй динамічності та пластичності стає зручним та інформативним предметом дослідження. Інтерес до вивчення лізосомних цистеїнових протеїназ – катеписинів, за патогенезу ЩЗ пояснюється їх високою біологічною активністю, участю у захисних реакціях організму, обміні сполучної тканини, процесах росту та поділу клітин, апоптозі тощо. Метою даної роботи було вивчення рівнів активності катеписину L у біологічних рідинах (плазма крові, слина, сеча) людей у нормі та за умов патогенезу (доброякісними та злоякісними захворюваннями) щитовидної залози. Активність катеписину L визначали за гідролізом азоказеїну, денатурованого 3 М сечовиною. За результатами дослідження встановлено, що рівень активності катеписину L у плазмі крові донорів та хворих із доброякісними пухлинами ЩЗ вірогідно не відрізняються, тоді як при злоякісних захворюваннях ЩЗ рівень активності даного ферменту у 3,7 разів вірогідно перевищує вищезазначені показники. При доброякісних та злоякісних захворюваннях ЩЗ активність катеписину L в сечі хворих зростає та вірогідно перевищує контрольні показники у 3,5 та 2,7 разів відповідно. Незначні відхилення від контрольного показника були встановлені при дослідженні рівня активності катеписину L у слині хворих із досліджуваними патологічними станами ЩЗ.

Таким чином, при захворюваннях ЩЗ спостерігається активації клітинного протеолізу, що може бути наслідком адаптивної та відповідної зміни проникності мембран лізосом, солюбілізації катеписинів у внутрішньоклітинний простір та їх залучення до розвитку цитолітичних процесів і, як результат, – підвищення рівня активності досліджуваної протеїнази у біологічних рідинах хворих. Отримані результати свідчать про те, що визначення активності

цистеїнових катепсінів у біологічних рідинах може бути як інформативним показником перебігу хвороби, так і використовуватись в якості діагностичного показнику в практичній медицині у хворих із захворюваннями щитовидної залози.

Summary. The lysosomal cysteine cathepsin L activity was researched in different biological fluids of patients with thyroid tumors. It was established that cathepsin L activity was found 3.7 times higher in blood plasma of patients with malignant thyroid tumors in comparison with control. The increased cathepsin L activity level was determined in urine of patients with benign and malignant tumors.

Автори висловлюють щире вдячність науковому керівнику проф., д.б.н. Чорній В.І.

РОЛЬ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ В КЛИНИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ СИНДРОМА РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

Коновалова Т.А.

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, кафедра внутренней медицины №2, Донецк, пр. Ильича, 16, Украина.
e-mail: konovalova_tamar@mail.ru

В настоящее время нормальная микрофлора признана необходимой функциональной системой организма человека. Особая роль в работе данной системы отводится наиболее многочисленной и сложно организованной микробиоте кишечника, выполняющей как системные (иммуномодуляция, синтез витаминов и других биологически активных веществ) так и локальные (трофика кишечного эпителия, регулирование моторики, продукции кишечных газов и др.) функции. Так как состав микрорэкологической системы кишечника взрослого человека во многом генетически обусловлен и строго сбалансирован, то существенные изменения в нем возможны лишь при особых условиях существования макроорганизма, например - при функциональной патологии кишечника. Наиболее распространенным функциональным заболеванием кишечника является синдром раздраженного кишечника (СРК), который встречается в среднем у 20% населения разных стран мира. СРК проявляется рецидивирующей абдоминальной болью (или дискомфортом), ассоциированной с нарушениями стула, не имеет явного органического субстрата, однако значительно снижает качество жизни больных. Патогенез СРК связан с нарушением регуляции секреторных и моторно-эвакуаторных функций кишечника, которые неизбежно вызывают разбалансирование состава кишечной микрофлоры, изменение ее функций, и, как следствие - усугубление клинических симптомов заболевания.

Целью данного исследования было изучение клинико-микробиологических особенностей течения СРК у больных Донецкого промышленного региона и определение значения дисбиотических изменений в клиническом течении патологии.

Обследовано 100 больных СРК — пациентов гастроэнтерологического отделения центральной городской клинической больницы №3 города Донецка. Возраст обследованных больных составил от 18 до 59 лет, в среднем — $41,5 \pm 7$ года. Под наблюдением находились 50 мужчин и 50 женщин. В группу исследования были отобраны: 30 больных СРК с запорами (СРК-З), 30 больных СРК с диареей (СРК-Д), 30 - смешанным СРК (СРК-С), и 10 больных недифференцированным СРК (СРК-Н). Диагноз СРК устанавливался в соответствии с Римскими критериями — III. Помимо стандартного набора обследований, всем пациентам дважды (до и после лечения) проводилось бактериологическое исследование кала и водородный дыхательный тест с лактулозой, 50 больным - исследование короткоцепочечных жирных кислот (КЖК) в кале методом газожидкостного хроматографического анализа. Для учета клинической активности заболевания учитывалась выраженность гастроэнтерологических симптомов (абдоминальной боли, запора, синдрома диспепсии, и рефлюксного синдрома) по шкалам опросника GSRS. В составе 1-2-х месячной терапии в зависимости от типа СРК больные получали: лактулозу, полиэтиленгликоль, лоперамид, селективные спазмолитики, анти-депрессанты. Всем больным проводилась многоэтапная коррекция дисбиотических нарушений с применением кишечных антисептиков, биоэнтеросептиков, про- и пребиотиков. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы MedStat.

Результаты водородного теста с лактулозой показали достоверное преобладание синдрома избыточного бактериального роста у больных с СРК-Д по сравнению с СРК-З ($p=0,05$). По окончании лечения у всех больных СРК результат водородного дыхательного теста с лактулозой был отрицательным. При бактериологическом исследовании кала до начала лечения у всех пациентов с СРК был выявлен дефицит облигатной флоры (бифидо- и лактобактерий). У 85 больных была обнаружена условнопатогенная флора: золотистый стафилококк — у 26, условно-патогенные энтеробактерии — у 20 человек, грибы рода *Candida* — у 5 человек. В целом по результатам бак. посева у пациентов с СРК чаще всего (у — 75 человек) наблюдался «дисбактериоз» 2-3 степени. В результате лечения отмечены положительные сдвиги в составе микрофлоры толстой кишки: у подавляющего числа пациентов (95) произошло увеличение на 1-2 порядка количества облигатной флоры, достоверно ($p=0,046$) уменьшилось число больных с неполноценной и гемолизирующей кишечной палочкой, гемолизирующим стафилококком, патогенными представителями энтеробактерий. В целом увеличилось количество больных с менее выраженной степенью «дисбактериоза». Исследование КЖК в кале обследованных больных выявило противоположные тенденции для больных СРК-Д и СРК-З. При СРК-З

была выявлена активизация родов аэробных бактерий, обладающих протеолитической активностью (кишечная палочка, фекальный стрептококк); при СРК-Д - повышение активности анаэробных микроорганизмов (родов бактероидов, пропионибактерий, клостридий и т.д.). По результатам исследования КЖК после лечения в кале больных СРК произошло изменение метаболической активности толстокишечной микрофлоры, отмечена тенденция к нормализации анаэробно-аэробных взаимоотношений, что в значительной мере связано с нормализацией среды и восстановлением моторики кишечника, а также коррекцией дисбиотических нарушений, что доказывалось одновременными положительными изменениями микробиологических и клинических показателей: уменьшение интенсивности абдоминальной боли, купирование диареи, уменьшение выраженности запоров.

Таким образом, дисбиотические изменения состава кишечной микрофлоры с одной стороны выступают биологическими маркерами активности синдрома раздраженного кишечника, с другой (при отсутствии надлежащей коррекции) - способны усугублять его клиническое течение.

Summary. The purpose of this study was to evaluate clinical and microbiological specific features of 100 Irritable Bowel Syndrome (IBS) patients. The results of the hydrogen test with lactulose showed a significant predominance of bacterial overgrowth syndrome in patients with IBS-D compared with IBS-C ($p = 0,05$). Bacteriological examination of feces before treatment in all patients with IBS revealed a deficit of obligate flora. The study examined SCFA in the feces of patients showed the opposite results for patients with IBS-D and IBS-C. Positive changes in microbiological parameters after treatment were correlated with clinical improvement in IBS patients, indicating that on the one hand the intestinal dysbiosis is a biological marker of the activity of irritable bowel syndrome, and the other (in the absence of proper adjustment) - a factor that can aggravate the clinical course of primary pathology.

Научный руководитель, д.м.н., профессор А.Э. Дорофеев.

ВПЛИВ МОНОТЕРАПІЇ ТА КОМБІНОВАНОЇ ТЕРАПІЇ ПРЕПАРАТОМ “UKRAIN” НА РІСТ КАРЦИНОМИ ЕРЛІХА У МИШЕЙ

**Кубіцька О.О., Гром М.Ю., Рудик М.П., Сківка В.Г.,
Позур В.В., Сківка Л.М.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, просп. Глушкова
2, Київ, 03022, Україна,
e-mail: biolog_Sashulka@mail.ru

В попередніх дослідженнях нами була показана значна ефективність монотерапії препаратом «Ukrain», а також його комбінованого застосування з

патоген-асоційованими молекулами (ПАМ) в лікуванні високоімуногенної експериментальної пухлини - меланоми B16 - у мишей (Skivka L. et al, J Oncol Pharm Pract. 2010).

Метою даної роботи було вивчення впливу препарату «Ukrain», застосованого самостійно та у комплексі з ПАМ, на ріст низькоімуногенної експериментальної пухлини – карциноми Ерліха.

У досліді використовували 32 нелінійних мишей, самців середньої ваги 18-22 г віком 2-3 місяці розведення віварію Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Для моделювання пухлинного процесу суспензію пухлинних клітин з концентрацією 1×10^6 вводили внутрішньочеревно в об'ємі 0,3 мл. Монотерапію препаратом «Ukrain» (Nowicky Farma, Австрія) здійснювали шляхом внутрішньовенного введення 0,1 мл препарату (через день впродовж 14 днів). Для комбінованої терапії «Ukrain» вводили внутрішньовенно, ПАМ (екстракт цитоплазматичних мембран (ЦПМ) *S.aureus*, люб'язно наданий професором В.К.Позуром) вводили внутрішньом'язово (через день впродовж 14 днів). Пухлинний ріст оцінювали за кількістю пухлинних клітин в асцитній рідині дослідних тварин. Додатково оцінювали відносну кількість прилипаючих клітин (макрофагів) у складі клітин асциту.

У тварин контрольної групи кількість пухлинних клітин у складі асцитної рідини становила 528.6 ± 32.0 . У тварин, лікованих «Ukrain», цей показник дорівнював 405.3 ± 40.2 , що на 23% менше, порівняно з контролем. У тварин, лікованих комбінацією препарату «Ukrain» та ПАМ – 447.0 ± 24.1 , що на 15% менше, порівняно з контролем. У тварин, лікованих ПАМ, спостерігали стимуляцію пухлинного процесу: кількість пухлинних клітин в асциті була 964.5 ± 57.9 , що в 1.8 рази перевищувало відповідний показник у контролі. Відносна кількість прилипаючих клітин (макрофагів) у складі асциту в групі тварин, лікованих «Ukrain» та його комбінацією з ПАМ, достовірно перевищувала відповідний показник у контрольних тварин-пухлиноносіїв ($11.5 \pm 3.6\%$) і складала $21.0 \pm 3.3\%$ та $19.8 \pm 1.9\%$ відповідно. У групі тварин, лікованих ПАМ, кількість прилипаючих клітин в асциті не відрізнялась достовірно від такої у контрольних пухлиноносіїв.

Отже, препарат «Ukrain» як самостійно, так і у поєднанні з ПАМ, чинить гальмівний вплив на ріст з низькоімуногенної експериментальної пухлини – карциноми Ерліха, більш виразний у випадку монотерапії. Важливою складовою у механізмі протипухлинного ефекту терапії препаратом «Ukrain» може бути рекрутинг та активація перитонеальних фагоцитів.

Summary. In previous studies we have shown significant efficacy of monotherapy and combined therapy with the drug «Ukrain» in the treatment of high-immunogenic experimental tumor B16 melanoma in mice (Skivka L. et al, J Oncol Pharm Pract, 2010). The aim of the work was to investigate the effect of monotherapy and combined therapy with «Ukrain» on the growth of low-immunogenic Ehrlich's carcinoma. Tumor cells (1×10^6) were inoculated intraperitoneally at the volume of 0,3 ml. Tumor growth was assessed by the number

of tumor cells in the ascites. In addition, relative number of adhered cells (macrophages) in the cells of ascites was estimated. In animals treated with «Ukrain» alone, the number of cells in ascites was 23% less as compared to the control, in animals treated with combination «Ukrain» and PAM – 15%, in animals treated with PAM the stimulation of tumor growth was observed. The relative number of adhering cells in the ascites of animals treated with «Ukrain» and PAM was significantly higher than that in the control group. Conclusion: “Ukrain”, used alone and in combination with PAM, had an inhibitory effect on the growth of Ehrlich’s carcinoma, more expressed in the case of monotherapy.

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ ФАГОЦИТОВ И ЛИМФОТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЙ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ GSM 900MHZ

Петренёв Д.Р.

ГНУ «Институт Радиобиологии НАН Беларуси», лаб. эндокринологии и биохимии, Федюнинского 4, г. Гомель, Беларусь.
e-mail: danse@tut.by

Эпидемиологические исследования подтверждают наличие связи между хроническим воздействием электромагнитного излучения (ЭМИ) сотовых телефонов и увеличением частоты онкологических заболеваний (Hardell, L. and C. Sage, 2008). Однако, вопросы понимания механизмов реализации канцерогенных эффектов ЭМИ далеки от разрешения.

Предположительно, ключевыми механизмами, связующими воздействие ЭМИ и канцерогенез, являются нейроэндокринные реакции организма и воспаление, сопровождающиеся высвобождением цитокинов, гормональным дисбалансом, повышенной клеточной гибелью и усилением продукции активных форм кислорода (АФК) и азота (АФА). В связи с этим целью исследования было изучить возможные лимфотоксические эффекты длительного воздействия ЭМИ *in vivo* и охарактеризовать их связь с изменениями в окислительном метаболизме тканевых фагоцитов.

Исследование выполнено на самцах крыс Вистар в возрасте 2,5 месяца на момент начала эксперимента. Животных в течение 14 дней подвергали действию переменного электромагнитного поля, имитирующего сигнал сотового телефона стандарта GSM в режиме разговора (35 канал, 897.2 МГц, 0.2-0.3 мкВт/см²). Облучение производили в дневное время двумя фракциями по 4 часа с перерывом в 1 час. Животных выводили из эксперимента на восьмые сутки после начала облучения и через 1, 7, 14, 21 и 28 суток после

завершения воздействия. Контролем служили интактные животные того же возраста и пола.

Для сравнения пропорций в экспериментальной и контрольной группах применяли преобразование и точный тест Фишера. В группе воздействия ЭМИ у 51.7 % животных отмечали превышение 95% доверительного интервала уровня апоптотических лейкоцитов, определённого в контрольной группе, относительный риск составил 3.8 ($P=0.0022$; 1.46-10.40 % CI). При этом динамика изменения показателя не была монотонной и демонстрировала наличие двух экстремумов. Первое двукратное по сравнению с контролем повышение наблюдали через неделю после начала воздействия ЭМИ, что, вероятно, соответствует прямому цитотоксическому действию ЭМИ. Повторное увеличение этого показателя вдвое через 15 дней после отмены действия фактора, очевидно, связано с опосредованными эффектами ЭМИ. Так динамика уровня апоптотических лимфоцитов крови в пострadiaционный период имела немонотонный характер и совпадала с уровнем продукции АФА (корреляция по Пирсону $r=0.398$; $P=0.049$; 0.003-0.685 95% CI) и АФК (корреляция по Пирсону $r=0.461$; $P=0.020$; 0.081-0.725 95% CI) резидентными перитонеальными макрофагами. При этом у животных с повышенным уровнем продукции АФА вероятность регистрации повышенного уровня апоптотических лимфоцитов в крови была в 2.01 ($P=0.149$; 0.99-4.10, 95% CI) раза выше, чем в контрольной группе.

В повторной серии экспериментов было установлено, что уровень базальной продукции АФА и АФК клетками костного мозга имеет сходную динамику с описанной выше для перитонеальных макрофагов. Эти факты свидетельствуют о системном характере усиления эндогенной продукции АФА и АФК в организме, подвергнутому воздействию ЭМИ сотовых телефонов. Выявленные изменения в окислительном метаболизме клеток могут являться факторами увеличения риска ряда заболеваний, а также генотоксических и тератогенных эффектов воздействия ЭМИ на организм.

Summary. The increased level of apoptotic lymphocytes in blood, accompanied with raised basal free radical production in resident peritoneal macrophages as well as in bone marrow cells, was described in young Wistar rats after two-week exposure to GSM 900MHz mobile phone signal.

Научный руководитель д.б.н. А.Д. Наумов, заведующий лабораторией эндокринологии и биохимии ГНУ «Институт Радиобиологии НАН Беларуси».

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КВАНТОВЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Пономарёв В.О.¹ Чашин Г.В.²

¹г. Смоленск, Смоленская государственная медицинская академия;
ponomarevsmolmed@mail.ru

²г. Екатеринбург, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» им. Академика С.Н. Федорова; cgv@eyeclinic.ru

При некоторых видах тяжелой патологии органа зрения, биоконъюгат на основе квантовой точки (КТ), соединенный за счет химической связи с фоторецептором сетчатки глаза, представляет собой уникальный усилитель зрения. Фотон света, попавший на КТ за счет эффекта ферстеровского резонансного переноса энергии (FRET) безызлучательно возбуждает физиологический процесс фототрансдукции, т.е. формирования нервного импульса путем преобразования энергии света в электрический сигнал и передачу этого импульса в соответствующие центры мозга. В офтальмологии при витреальных вмешательствах введение в витреальную полость коллоидного раствора, содержащего КТ, позволяет отчетливо визуализировать стекловидное тело, внутреннюю пограничную мембрану, эпиретинальные мембраны и др. [1]. Для трансдукции лекарственных препаратов в глаз с целью вывода из пигментного эпителия липофусциновых гранул (ЛГ), например, произвольных 3-оксипиридина [2], целесообразно применять КТ в виде ядра из CdSe и оболочки ZnS, растворенные в полиметилметакрилате или другой биосовместимой среде. Однако, предпочтительнее использование нетоксичных базкадмиевых КТ, например на основе фосфида индия InP.

С позиций физики твердого тела и электродинамики КТ представляют собой неорганические полупроводниковые нанокристаллы с уникальными оптикоэлектрическими свойствами. Среди явлений, наблюдаемых при дифракции света на КТ, - поверхностные плазмон-поляритонные колебания на границе раздела металлического (полупроводящего) ядра, оболочек и окружающей КТ среды, резонансное поглощение света на частотах, совпадающих с резонансом коллективных плазмон-поляритонных возбуждений, статическое и динамическое перераспределение зарядов, возникающее между электронными состояниями в КТ и окружающей среды. Величина сечения поглощения (экстинкции) света на КТ определяется электродипольным, магнитодипольным рассеянием и их интерференцией, а также эффективностью FRET, убывающую обратно пропорционально шестой степени расстояния между соседними КТ.

С использованием подходов теории Г. Ми авторами исследована зависимость сечения экстинкции КТ, состоящих из ядра и однослойной (двухслойной) оболочки, от размерного ряда КТ и типа окружающей матрицы в

видимом диапазоне спектра. Установлены зависимости ширины пиков флуоресценции в механизме FRET, положения пиков резонансного поглощения от геометрических размеров ядра, оболочек КТ и диэлектрической проницаемости окружающей среды. Исследовано распределение амплитуды плазмонных колебаний, описываемых скалярным потенциалом для КТ различной геометрии в полиметилкрилате.

Проведенный анализ и предварительное моделирование электродинамических характеристик искусственных флуорофоров на основе КТ свидетельствуют о перспективе их использования для стимулирования электрической активности сетчатки глаза при разных видах тяжелой патологии зрения.

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПСОРИАЗОМ

Пыршев К. А.^{1,2}

¹Институт дерматологии и венерологии АМН Украины
ул. Чернышевская, 7/9, Харьков, 61057, Украина

²Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
Площадь Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина.
Email: pyrshev_kirill@mail.ru

Псориаз – хронический рецидивирующий дерматоз с гиперпролиферацией эпидермальных клеток, нарушением процесса кератинизации и воспалительной реакцией в дерме. Часто псориаз сопровождают различного рода осложнения, которые сказываются на функционировании отдельных органов и тканей, что может приводить к инвалидности. Целью работы было исследование ряда показателей, которые характеризуют состояние печени, почек и некоторых белков крови.

В работе выявляли концентрацию общего белка, общих IgA, IgM, IgG, циркулирующих иммунных комплексов, креатинина, общего и прямого билирубина, активность аланин- и аспартатаминотрансфераз (АЛТ, АСТ), щелочной фосфатазы в сыворотке крови больных псориазом и практически здоровых людей города Харькова (контроль 10 человек). Исследовано 20 больных псориазом в возрасте от 16 до 63 лет (средний возраст 43 года).

Содержание белка в обеих группах была в пределах нормы.

У больных псориазом содержание IgA и IgG оказалось выше в 1,5 раза относительно соответствующего контроля. Уровень IgM не изменился в сравнении с контролем.

Циркулирующие иммунные комплексы у больных псориазом были незначительно выше показателей контрольной группы (небольшие колебания статистически недостоверны). Вероятно, такие их концентрации не могут сказаться на фильтрующей способности почек. Об этом же свидетельствует то, что содержание креатинина осталось неизменным.

Содержание общего билирубина у больных псориазом находится на уровне контроля. Содержание же прямого билирубина у больных псориазом почти в 2 раза ниже. Это может быть связано со снижением функциональной активности печени, ухудшением присоединения глюкуроновой кислоты.

Активность АСТ у больных псориазом находится на уровне контроля, в то время как активность АЛТ выше почти в 2 раза. Активности АСТ и АЛТ были пересчитаны в коэффициент Де Ритиса. У больных псориазом он оказался сниженным почти в 2 раза в сравнении с контрольной группой. Низкие значения коэффициента Де Ритиса характерны для паренхиматозного поражения печени различной этиологии.

Активность щелочной фосфатазы повышена в 1,5 раза относительно контроля, что может указывать на воспалительный процесс, затрагивающий печень и желчевыводящие пути.

Наблюдаемые изменения могут свидетельствовать, что в воспалительный процесс при псориазе, помимо основного очага поражения, задействованы печень и желчевыводящие пути.

Summary: The liver, kidneys and blood proteins have been investigated at psoriasis. As a result, it has appeared that in the epidermal inflammation process involved other tissues and organs: liver and biliary ways.

Научные руководитель - 2Буланкина Наталья Ивановна, кандидат биологических наук, доцент.

СЕДАТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1,4-БЕНЗДИАЗЕПИНА, СОДЕРЖАЩИХ ФТАЛИМИДНЫЙ ФРАГМЕНТ

Радаева И.Н.¹, Коберник А.А.¹, Семенишина Е.А.², Устюянова А.М.²

¹Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова, кафедра фармацевтической химии, ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: decanatchem@onu.edu.ua

²Физико-химический институт им. А.В.Богатского НАН Украины, Люстдорфская дорога, 86, г. Одесса, 65080, Украина
e-mail: medchem_department@ukr.net

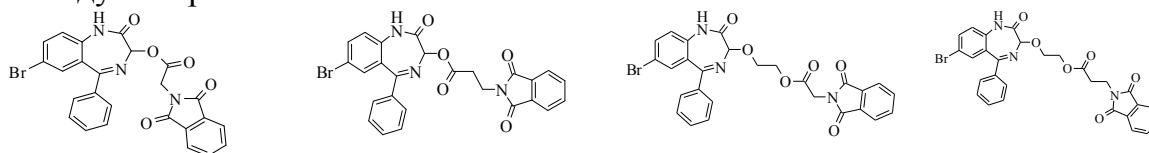
Среди актуальных проблем современной фармакологии особое внимание уделяется поиску новых лекарственных средств для лечения неврологических и

психических расстройств, в частности поиска новых производных 1,4-бенздиазепина.

Действие стресса на организм носит целостный характер и влияет одновременно на большое количество его физиологических систем, включая поведение. Поэтому особое внимание следует уделять изучению эмоционального поведения животных на разных экспериментальных моделях стресса.

Именно тревожность – эмоциональное состояние, наиболее частая реакция ЦНС, возникающая как ответ на стресс. Значение тревожности заключается в мобилизации резервов организма для борьбы с факторами угрозы. Изучение поведенческих реакций на мышах дает возможность изучать коррекцию страха и тревожности у животных путем введения анксиолитиков.

Седативное действие новых производных 1,4-бенздиазепина (1-4) изучали по методу «открытого поля».



1

2

3

4

Регистрировали число пересеченных опытными животными квадратов (двигательная активность), число стоек животных на задних лапах (вертикальная активность) и число заглядываний в отверстия (исследовательская активность). Наблюдение проводилось в течение 3 мин.

Было показано, что длительность и выраженность двигательной и исследовательской активности животных зависит от характера боковой цепи в 3 положении бенздиазепинового кольца.

Так, соединение 1 через 24 часа после перорального введения оказало выраженное седативное действие, по сравнению с соединением 2, использование которого привело к некоторому увеличению активности животных по сравнению с контролем.

Полученные данные свидетельствуют о разной скорости гидролиза этих соединений, проходящего с высвобождением активного вещества.

Аналогичные данные получены для соединения 3 и 4, что говорит о сходном механизме воздействия этих веществ на организм экспериментальных животных.

Summary: The new 1,4-benzodiazepine derivatives are prodrugs and have a sedative effect.

Руководители работы: Кравченко Ирина Анатольевна – д.б.н., проф. каф. фармацевтической химии Одесского национального университета имени И.И.Мечникова. Павловский Виктор Иванович – к.х.н, ст. научный сотрудник Физико-химического института им. А.В.Богатского НАН Украины.

ЕКСПРЕСІЯ ЦИТОХРОМУ P450 2E1 ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ 2 ТИПУ.

Рущак В. В.¹, Вороніна А.К.², Кітам В.О.¹, Максимчук О.В.¹

¹Інститут молекулярної біології і генетики, м. Київ, вул.. Заболотного, 150
e-mail: v.v.rushchak@gmail.com

²Інститут фармакології і токсикології АМН України, м.Київ, вул.Ежена Потье, 14

Встановлено, що розвиток цукрового діабету тісно пов'язаний із підвищенням рівня експресії ізоформи CYP2E1, яка міститься переважно в печінці (меншою мірою в лейкоцитах) та має назву інсулінозалежної ізоформи цитохрому P450. Так, високий рівень експресії CYP2E1 при цукровому діабеті обумовлюється як дефіцитом інсуліну – природного інгібітору цитохрому P450 2E1, так і надлишком кетонових тіл, які є для нього субстратами. З одного боку, індукований CYP2E1 при діабеті може відігравати важливу адаптаційну роль у біотрансформації кетонових тіл та зменшенні проявів шкідливого для організму кетозу крові. З іншого – збільшення рівня експресії CYP2E1 може призводити до підвищення його оксидативної активності та розвитку оксидативного стресу. Останній є універсальним механізмом, задіяним у патогенезі цукрового діабету та виникненні пов'язаних із ним хронічних ускладнень. Таким чином, регуляція рівня експресії CYP2E1 разом з паралельним контролем стану антиоксидантної системи може бути важливим підходом у лікуванні та профілактиці ускладнень цукрового діабету.

Більшість тваринних моделей відтворюють цукровий діабет I типу шляхом введення алоксану або стрептозотоцину, що спричиняє загибель в-клітин підшлункової залози. Проте захворювання на діабет I типу складає лише 5-10% випадків, в той час як більшість пацієнтів хворіє на цукровий діабет II типу, в основі патогенезу якого лежить явище інсулінорезистентності. Використана нами модель цукрового діабету II типу базується на введенні тваринам протамін-сульфату (А.М. Ульянов, Ю.А. Тарасов, 1997), який, зв'язується циркулюючим у крові гепарином, що викликає явище інсулінорезистентності. Вказану модель відтворювали на 10 самцях щурів лінії Wistar віком 2 місяці та вагою ~190-210 г шляхом внутрішньом'язового введення протамін-сульфату в дозі 15 мг/кг маси тіла двічі на день протягом 2 тижнів. Як контроль використовували інтактних та щурів, яким вводили 1 мл фізрозчину двічі на день (контроль введення). Після евтаназії у тварин у печінці та лейкоцитах визначали вміст білка CYP 2E1 шляхом Western-blot аналізу, проводили біохімічний аналіз крові (рівень глюкози, тригліцеридів, АЛАТ) та визначали вміст малонового діальдегіду, який є показником рівня перекисного окиснення ліпідів.

Результати дослідження показали, що у дослідних тварин після 2 тижнів введення протамін-сульфату спостерігається значне підвищення рівня інсуліну, про що свідчить зниження рівня глюкози та тригліцеридів в крові, порівняно з

інтактними тваринами. Показник АлАТ зростав на 50%, що свідчить про порушення функціонування печінки. Вміст білку СУР 2Е1 в печінці та лейкоцитах дослідних тварин залишається на рівні контролю, що також свідчить про високу концентрацію інсуліну в крові.

Як свідчать результати дослідження, введення протамін-сульфату протягом 2 тижнів спричиняє підвищення рівню інсуліну, що надалі має призводити до розвитку інсулінорезистентності та проявів цукрового діабету II типу. Проте для відтворення моделі цукрового діабету II типу планується збільшити час введення протамін-сульфату з 2 до 4 тижнів та перевести дослідних тварин на дієту з високим вмістом вуглеводів.

Summary. In our work, an attempt was made to investigate the reliability of the protamine–sulfate based animal model of type 2 diabetes. The conclusion was made that the exposure time of protamine–sulfate must be increased from 2 to 4 weeks. Thus we will get a realistic model of type 2 diabetes pathogenesis.

ОСНОВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ БЕЛЫХ КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР.

Сиренко Ю.О.

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова,
кафедра фармацевтической химии
ул Дворянская, 2, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: yuka100@mail.ru

Одним из обязательных критериев оценки общего состояния животного является клинический и биохимический анализ крови. Однако в научной и справочной литературе практически отсутствуют показатели физиологических параметров морфологических и биохимических показателей крови крыс. Исходя из этого, целью нашей работы являлось изучение физиологических границ биохимических показателей крови половозрелых лабораторных белых крыс линии Вистар.

Объектом исследования служили половозрелые белые лабораторные крысы линии Вистар обоего пола в возрасте 2-2,5 месяцев, массой 160-200 г. Животные содержались в условиях вивария, кормление осуществлялось в соответствии с требованиями руководства The Guide for Care and Use of Laboratory Animals.

Было проведено изучение ключевых ферментов метаболизма, показателей белкового, углеводного и липидного обменов в крови лабораторных животных, а также суммированы гематологические показатели крыс.

Материалом исследований служила кровь, из которой была получена сыворотка. Сыворотку крови получали путем пункции центрального венозного сосуда по авторской методике и определяли на приборе (автоматический биохимический анализатор Mindray BS 200) общепринятые биохимические показатели: общий белок, активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), α -амилазы, панкреатической липазы, определяли уровень мочевины, креатинина, общего билирубина, глюкозы, КФК-МВ, СРБ, АСО, RF, ЛДГ, а также показатели общего холестерина и электролитов (Ca^{2+} , K^{+} , Na^{+} , Cl^{-}).

Получены ориентировочные ожидаемые величины показателей крови и ключевых ферментов метаболизма, показателей белкового, углеводного и липидного обменов в крови лабораторных животных. Показано, что грызуны, содержащиеся в одинаковых стандартных условиях, имеют сравнимый, воспроизводимый диапазон гематологических показателей. Выявлены отличия клеточного состава периферической крови крыс, что важно учитывать при оценке результатов каждого конкретного исследования. Полученные усредненные данные помогут исследователям разных лабораторий правильно интерпретировать результаты своих исследований.

Summary. In our investigation expected sizes of indicators of blood and key enzymes of a metabolism, indicators albuminous, carbohydrate and an exchange of fats are received in blood of laboratory animals. It is shown that the rats containing in identical standard conditions, have a comparable, reproduced range haemathology indicators. Differences of cellular structure of peripheral blood of rats that it is important to consider at an estimation of results of each concrete research are revealed. The data resulted in this article, will help researchers of different laboratories to interpret results of the researches correctly.

Руководитель работы: Кравченко Ирина Анатольевна – доктор биологических наук, профессор кафедры фармацевтической химии Одесского национального университета имени И.И.Мечникова.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗ ДЕКСАМЕТАЗОНА НА НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС

Сорокина Д.Г., Бузивок Е.А., Костина Е.Д.

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: trush@dongu.donetsk.ua

Известно, что естественный или лекарственный гиперкортицизм сопровождается определенными расстройствами в нервно-мышечной системе,

выраженность и характер которых зависят не только от тяжести и длительности заболевания, но и типа скелетной мышцы, ее чувствительности к глюкокортикоидам, возраста и пола животных и некоторых других обстоятельств (Savary I. et al., 1998, Сергеев П.В. и соавт., 1981). Между тем, характер функциональных изменений в разных типах скелетных мышц в динамике развития лекарственного гиперкортицизма изучен не достаточно. В связи с отмеченным целью настоящей работы явилось исследование динамики функциональных изменений в скелетной мышце смешанного типа при длительном введении терапевтических доз дексаметазона (0,25 мг/кг, внутривенно, через день, на протяжении от 10 до 60 дней).

В экспериментах на 70 половозрелых молодых (2-4 месячных) крысах-самках 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).

Анализ полученных результатов выявил определенную фазность изменения параметров функционального состояния исследуемой мышцы в динамике развития дексаметазонового гиперкортицизма. Так, спустя 5 инъекций дексаметазона латентный период возбуждения мышцы укорачивался, тогда как спустя 10 инъекций – 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.

Спустя 5 инъекций дексаметазона наблюдалось уменьшение амплитуды сокращения передней большеберцовой мышцы, которое было адекватным уменьшению мышечной массы. Спустя 10-25 инъекций гормона уменьшение силовых характеристик мышцы превосходило степень уменьшения ее массы, тогда как после 30 инъекций, напротив, наблюдалась нормализация максимально достижимой амплитуды мышечного сокращения, несмотря на уменьшенную по сравнению с контролем массу мышцы.

Продолжительность одиночного сокращения мышцы, латентного периода сокращения, фазы укорочения и расслабления увеличивалась, а частота тетанизации мышцы уменьшалась спустя 10-25 инъекций дексаметазона, что свидетельствует в пользу уменьшения доли задействованных в сокращении быстрых мышечных волокон. Спустя 30 инъекций гормона эти параметры возвращались к уровню контроля, что указывает в пользу нормализации состояния быстрых двигательных единиц.

Уже спустя 5 инъекций дексаметазона наблюдались признаки ухудшения энергетического обеспечения сократительного акта (удлинение фазы расслабления к концу периода 7-секундной работы мышцы в режиме одиночных

сокращений), а после 10 инъекций – и укорочение продолжительности периода максимальной устойчивой работоспособности мышцы, которые сохранялись на протяжении всего периода введения гормона.

Summary. In experiments on white rats it has been shown the phase character of changes of the number of parameters of the functional state of the forward tibial muscle (the amplitude of contraction, the frequency of the muscle's tetanization, the duration of the solitary contraction and its phases, the muscle's mass) at chronic injection of the dexamethasone: at first (after 5-10 injections) it has been observed their deflection from the control level, and then (after 25-30 injections) – a trend to normalization. However, the reliability of neuromuscular transmission and the number of parameters of the energy supply of muscle fibers (the duration of maximal steady capacity, the duration of the relaxation) were not normalizing after a 2-month period of dexamethasone injection.

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

IGE, TNF- α , ЦИРКУЛИРУЮЩИЕ ИММУННЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ

Савченко О.А.^{1,2}

ІГУ «Інститут дерматології і венерології АМН України»
ул. Чернышевская, 7/9, Харьков, 61057, Украина

Аллергическая патология является одной из самых актуальных проблем не только медицинской общественности, но и всего человечества. По литературным данным, ведущую роль в молекулярных механизмах развития данных заболеваний в разной степени играют IgE, ФНО- α , ЦИК.

Исследования проводились в период март-декабрь 2009 года и февраль 2010 на базе ГУ «Институт дерматологии и венерологии АМН Украины». За данный период с аллергическими заболеваниями кожи обратились 86 человек, из которых 11 был поставлен диагноз аллергический дерматит, у 15 пациентов определен атопический дерматит, 51 – экзема, у 9-ти – другие заболевания, в т.ч. себорейный дерматит и красный плоский лишай.

В качестве контроля в исследовании использовалась сыворотка крови здоровых доноров (n=10).

Определение IgE и α -ФНО проводилось с помощью готовых тест-систем для ИФА-метода. Определение ЦИК осуществлялось по стандартной методике (ГриневичЮ.А., 1988). Статистическая обработка данных проводилась с помощью программных пакетов Statistica 6.0/

В норме содержание ФНО- α в сыворотке крови здорового человека составляет 0 – 5 пг/л. В сыворотке крови доноров средний уровень ФНО- α составлял 0 пг/л. Его роль заключается в регуляции синтеза IgE, активации моноцитов, нейтрофилов, усилении выработки простагландинов, в частности, PGE₂, а также запускает гибель клеток по механизму апоптоза. Достоверные отличия ($p < 0,017$) по уровню данного цитокина по отношению к контролю были обнаружены у пациентов с аллергическим дерматитом (13 ± 2 пг/л). У пациентов с atopическим дерматитом наблюдался значительный разброс по данному параметру (0 – 250 пг/л): у половины группы уровень ФНО лежал в пределах нормы, у другой половины уровень ФНО был значительно повышен (в среднем 200 ± 10 пг/л). В данном случае можно говорить о тенденции повышения ФНО у atopиков, что требует дальнейшей работы в этом направлении. У больных экземой уровень ФНО повышен не был, лишь в отдельных случаях наблюдалось резкое повышение количество хемокина в крови, что может быть объяснено сопутствующими заболеваниями.

Было обнаружено значительное повышение уровня IgE у больных atopическим дерматитом (по отношению к контролю). В норме этот показатель составляет 25-120 мкмоль/л. У больных экземой значительно этот показатель увеличен не был. Таким образом, в патогенезе экземы IgE имеет меньший вклад, нежели в развитии АД.

Повышение уровня ЦИК приводит к откладыванию иммунных комплексов и компонентов комплемента в тканях, повышению пролиферативной и цитотоксической активности клеток. В норме этот показатель колеблется до 65 усл.ед. в 100 мл сыворотки. Содержание в сыворотке крови циркулирующих иммунных комплексов у больных экземой значительно выше, чем у контрольной группы (105 ± 7 усл.ед.). Также наблюдается достоверное увеличение содержания ЦИК у больных АД (95 ± 5 усл.ед.). По полученным результатам можно сказать, что ведущим механизмом в формировании экземы является накопление циркулирующих иммунных комплексов, а IgE-опосредованный механизм является вторичным.

Пациенты были разбиты на группы по возрасту. Между собой по количеству больных и по заболеваниям группы практически не отличались. Было обнаружено повышение уровня IgE и ЦИК в самой младшей группе и в старших группах (младше 21 и старше 65 лет). Объясняется высокой сенсibilизацией организма в молодом возрасте и компенсаторными механизмами в старшем, что так же подтверждается динамикой количества эозинофилов. Уровень ФНО, напротив, повышен у лиц средней возрастной группы.

Summary. Levels of CIC, TNF- α , IgE in atopic diseases were studied. Difference in quantity of TNF- α and IgE due to the diagnosis was determined (blood serum of patients with atopic dermatitis contains increased quantity of IgE, and patients with allergic dermatitis have high level of TNF- α) Also it was

shown that levels of IgE and CIC are remarkable increased in serum of patients older than 65 years or younger than 21 years old.

Научный руководитель – Белозоров А.П., д.м.н.

РОЛЬ МІДІ У ПАТОГЕНЕЗІ ТРАВМАТИЧНОЇ ХВОРОБИ, ВИКЛИКАНОЇ ВАЖКОЮ ПОЄДНАНОЮ ТРАВМОЮ ГРУДНОЇ КЛІТКИ

Ступницький М.А.

Харківський національний медичний університет, пр. Леніна 4, Харків, 61022, Україна. Кафедра біохімії. stupnytskyima@gmail.com

Пошкодження грудної клітки являється основною чи супутньою причиною четвертини усіх летальних випадків, спричинених травмою. Для успішного результату лікування травмованих пацієнтів важливим є якомога швидше відновлення функцій органів грудної клітки, забезпечення максимальної швидкості їх регенеративних процесів та профілактика ускладнень з боку цих органів. Недавніми дослідженнями встановлено значення мікроелементу міді для репаративних процесів у разі травматичних пошкоджень. Так, мідь приймає активну участь у процесах ангіогенезу, відіграє регуляторну роль у запаленні, стимулює продукцію колагену, еластину та протеогліканів фібробластами, індукуює ріст нейронів та реінервацію пошкоджених тканин (Borkow G., 2004).

Мета роботи: дослідити роль мікроелементу міді у патогенезі травматичної хвороби, викликаній важкою поєднаною травмою грудної клітки (ВПТГК), та оцінити значення його концентрації для клінічної оцінки перебігу травматичної хвороби і прогнозу виживання.

Матеріали та методи. Обстежено 40 пацієнтів чоловічої статі Харківської міської клінічної лікарні швидкої та невідкладної медичної допомоги віком 41 ± 13 років з ВПТГК. Пацієнтів розподілили на дві групи. Перша група – 26 пацієнтів, що видужали в кінцевому результаті лікування ($ISS=23,5 \pm 8,7$), та друга – 14, що загинули ($ISS=41,2 \pm 12,9$). Контрольну групу склали 5 практично здорових чоловіків того ж віку. У плазмі крові пацієнтів визначали концентрацію міді на 1-2-у, 3-4-у та 5-6-у добу після травми батокупроїновим методом. Незв'язану з церулоплазміном мідь (НЦМ) визначали за допомогою рівняння Twomey P.J., et al. (2006). Важкість стану пацієнтів оцінювали за допомогою шкали ВПХ-СГ (Военно-полевая хирургия – состояние, госпитальная).

Результати. Вже на 1-2-у добу після травми у пацієнтів, що видужали НЦМ, знижується на 24,6% порівняно з групою контролю ($p < 0,05$), а у групі пацієнтів, що загинули – на 49,5% відносно контролю ($p < 0,01$), що на 33,1% менше відносно пацієнтів, що одужали ($p < 0,05$). У першій групі пацієнтів

досліджуваний показник на 5-6-у добу наближається до норми, тоді як у пацієнтів, що загинули утримується значення на 36,8% менше контролю ($p < 0,05$). Для оцінки розрішуючої здатності концентрації НЦМ у відношенні до летального прогнозу за допомогою методу визначення площі під робочою характеристичною кривою (AUROC – Area Under Receiver Operator Curve) визначено точку розділення у першу добу, що склала < 11 мкмоль/л з AUROC 0,8125 ($p = 0,00096$). За допомогою аналізу лінійної кореляції встановлено сильний зворотній кореляційний зв'язок між НЦМ плазми крові та важкістю стану пацієнтів, оціненою за шкалою ВПХ-СГ. Виявлено пряму кореляцію із середнім артеріальним тиском та зворотну – з дозою адреналіну, що застосовувалась для підтримки декомпенсованої гемодинаміки. Знайдено прямий кореляційний зв'язок між НЦМ та об'ємом ентерального харчування і зворотній – з об'ємом колоїдних розчинів, що отримував пацієнт.

Висновки. У пацієнтів з ВПТГК в ранньому періоді травматичної хвороби спостерігається значне зниження концентрації НЦМ, більш виражене у пацієнтів, котрі загинули. Колоїдні розчини знижують концентрацію НЦМ у плазмі крові пацієнтів, імовірно за рахунок гемодилуції та тривалої затримки у судинному руслі. Раннє ентеральне харчування сприяє нормалізації рівня НЦМ. Пороговим значенням концентрації НЦМ у першу добу можна вважати < 11 мкмоль/л, що можна використовувати для прогнозу перебігу травматичної хвороби та оцінки стану пацієнтів з ВПТГК.

Summary. The aim of the study was to investigate the role of microelement copper in pathogenesis of wound dystrophy from severe combined chest trauma. Specific dynamic of investigated index was determined. Plasmatic non-ceruloplasmin-bound copper (NCC) was decreased on 1-2-d day after trauma, clearly defined in nonsurvivors. Colloids decrease concentration of NCC in plasma, and early enteral feeding increases its concentration. The value of NCC < 11 mcmol/L can be used to discriminate between patients according to outcome.

Висловлюємо подяку за наукове керівництво доктору медичних наук, професору, завідувачу кафедри біохімії Жукову Віктору Івановичу, кандидату біологічних наук, доценту кафедри біохімії Горбач Тетяні Вікторівні.

ДИНАМИКА ВИЧ-ИНФЕКЦИИ В ГОРОДЕ-КУРОРТЕ ГЕЛЕНДЖИК.

Талалай Н.А., Печелиев А.С.

Министерство здравоохранения и социального развития РФ государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский государственный медицинский университет,
e-mail: talalai_natalia_aleksandrovna@mail.ru

ВИЧ-инфекция, подобно пожару, охватила сейчас почти все континенты. За необычайно короткое время она стала проблемой номер один для Всемирной

организации здравоохранения и ООН, оттеснив на второе место рак и сердечнососудистые заболевания. В городе-курорте Геленджик, расположенном на территории Краснодарского края, эта проблема так же стоит наиболее остро.

В Геленджике с 1996 года (начало регистрации ВИЧ-инфекции) зарегистрировано 208 случаев ВИЧ-инфекции. По разным причинам погибло ВИЧ-инфицированных 56 человек, из них в стадии СПИД - 26 человек.

На территории города Геленджик выявлено 47% ВИЧ-инфицированных от общего количества в возрасте 20-29 лет, 30-39 лет - 24%, 40-49 лет- 26%, 50-59 лет- 3%. Отмечается тенденция взросления ВИЧ-инфекции. Если в 2000 году средний возраст заболевших составлял 28 лет, то в 2008 году - 35 лет. В городе-курорте Геленджик основную часть ВИЧ-инфицированных составляют мужчины. Также можно обнаружить закономерность - снижение количества больных мужчин и увеличение количества больных женщин. Это влечёт за собой рост инфицированности детского населения за счет детей, рождённых от ВИЧ-инфицированных матерей.

Результаты эпидемиологического исследования очагов инфекции показывают, что в городе Геленджик, начиная с 2003 года, на первый план вышел и продолжает нарастать половой путь заражения. По сравнению с 1996 годом в 5 раз увеличилось число больных, заразившихся половым путём.

Высокая заболеваемость ВИЧ-инфекцией в городе Геленджик связана с спецификой города как курорта. Приток большого количества отдыхающих, в том числе и с территорий, неблагополучных по ВИЧ-инфекции, курортная эйфория, приводящая к беспорядочным половым связям, способствует высокой заболеваемости ВИЧ.

Summary. In Gelendzhik since 1996 (the beginning of registration of a HIV-infection) 208 cases of the HIV-infection are registered. For various reasons was lost the HIV-infected - 56 persons, from them in a stage AIDS - 26 persons. The tendency of the growing of the HIV-infection becomes perceptible: if in 2000 middle age ill - 28 years, in 2008 - 35 years. In the city-resort Gelendzhik the basic part of the HIV-infected is made by men.

Results of epidemiological investigation of the centers of an infection show that in the city Gelendzhik, since 2003, on the foreground left and the sexual way of infection continues to accrue. In comparison with 1996 in 5 times the number of the patients who have caught the sexual way was enlarged.

Научный руководитель – доцент, С.В. Кошелева

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЛЬПИРИДА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ КРЫС С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Белоцерковская М. А.

Донецкий Национальный Университет, биологический ф-т, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.

Как известно, патогенетической основой различных типов депрессивных состояний является недостаточность катехоламиновой (в частности, дофаминовой) нейромедиации. Подобные же изменения нейрохимических функций мозга формируются при развитии физической зависимости от психоактивных веществ (ПАВ) и могут биологической базой формирования депрессивного синдрома. Сказанное выше приводит к заключению, что применение антидепрессантов может быть одним из методов лечения зависимости от ПАВ.

Целью представленного фрагмента работы явилось изучение влияния сульпирида на лечение алкоголической зависимости по показателям поведенческой активности белых крыс в тесте продырявленное поле с учетом индивидуально-типологических особенностей.

Исследования проводились на 20 беспородных половозрелых белых крысах-самцах массой 200-280 г., содержащихся в виварии в стандартных условиях. Для оценки достоверности различий между результатами контрольных исследований и для оценки достоверности отличий между опытными и контрольными данными использовался U-критерий Манна-Уитни. Разделение исследуемой популяции животных на группы с различными индивидуально-типологическими особенностями проводилось согласно критерию $\pm 0,67$ д. Алкоголизация проводилась путем введения крысам внутрибрюшинно 10%-ного раствора этанола в расчете 2 г/кг на протяжении 10 дней. По истечению курса инъекций этанола крыс тестировали. Затем вводили раствор сульпирида (1 мг/кг, в/бр) в течение 3 дней, после чего животные проходили повторное тестирование. Уровень поведенческой активности устанавливали с помощью стандартной методики продырявленное поле, в условиях которой фиксировали исследовательскую активность, двигательную активность, частоту актов уринации, дефекации и груминга.

Результаты и их обсуждение. Согласно выраженности уровня исследовательской активности, которая является маркерным показателем психоэмоционального состояния животных в условиях данного теста, были выделены группы с различными уровнями поведенческой активности – высокой (20% популяции), средней (60%) и низкой (20%).

В группе со средней активностью в результате алкоголизации выявлено уменьшение двигательной активности на 48,54 %, исследовательской

активности на 77,78% ($p < 0,01$), общего времени груминга на 83%. В группах с крайними значениями поведенческой активности в контроле достоверных изменений не наблюдалось.

После введения сульпирида в группе со средним уровнем активности суммарное количество актов исследовательской активности возросло на 50 % ($p < 0,05$), хотя и оставалось меньше контрольного уровня на 57%. Двигательная активность осталась на прежнем уровне.

В группе с высокоактивных животных введение сульпирида вызвало снижение уровня двигательной активности. У группы с низкой исходной активностью достоверных изменений не выявлено. Достоверных отличий в уровнях дефекации и уринации также обнаружено не было.

Таким образом, алкоголизация вызвала значительное уменьшение исследовательской, двигательной и груминговой активности в группе со средним уровнем активности, что свидетельствует о депрессивно-подобном состоянии, развившемся на фоне хронической алкоголизации. Повышение исследовательской активности после введения сульпирида может указывать на его терапевтический эффект в данной группе.

Summary. The purpose of the represented fragment of work is the study of the influence of sulphiride on the treatment from the alcoholic dependence. Preparation rendered a possible therapeutic effect on animals with the middle level of activity.

Руководитель: Фролова Галина Александровна, к.б.н., ст.преподаватель кафедры физиологии человека и животных ДонНУ.

МОДУЛЯЦИЯ МЕЛИПРАМИНОМ МЕТАБОЛИЗМА СФИНГОЛИПИДОВ В ТКАНЯХ СТАРЫХ КРЫС.

Гарькавенко В.В., Стороженко Г.В., Красникова О.Н.

НИИ биологии ХНУ имени В.Н. Каразина, отдел физиологии онтогенеза, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина.
e-mail: storozhenko_g@rambler.ru

Сфинголипиды составляют значительную часть мембранных липидов в клетках. Сфингомиелин (СФМ)- важный структурообразующий фосфолипид мембран, метаболиты которого выступают в роли медиаторов ряда биологических эффектов, как на клеточном, так и на общепфизиологическом уровне. Так, показана роль сфинголипидов в медиации процессов апоптоза, пролиферации, клеточной миграции, регуляции тонуса сосудов, развития атеросклероза и т.д.

Особое внимание исследователей привлекают активные метаболиты СФМ: церамид (ЦЕР), сфингозин и сфингозин-1-фосфат. СФМ и ЦЕР играют

важнейшую роль в организации мембранных рафтов. Церамиду, равно как и сфингомиелиназам - ферментам, ответственным за деградацию СМ до ЦЕР, отводят важную роль в медиации стрессорных процессов в клетке. Многочисленные исследования показывают, что повышенные концентрации ЦЕР токсичны, и индуцируют апоптоз. Также, показано значительное усиление метаболизма сфингомиелина в тканях стареющих животных. Предыдущими работами отдела показано повышение содержания ЦЕР в тканях 24-месячных крыс по сравнению с 3-месячными животными, и снижение отношения СФМ/ЦЕР. Известно, что основная масса СФМ деградирует до ЦЕР в кислых компартментах клетки, при участии т.н. кислой сфингомиелиназы (кСМ). Для избирательного ингибирования кСМ широко применяется антидепрессант мелипрамин, разрушающий фермент. Несмотря на то, что ингибирование кСМ не является основным фармакологическим действием мелипрамина, современные исследования указывают на тесную взаимосвязь повышения активности кСМ и развития депрессивных состояний, так же как и ряда других патологий, зачастую ассоциированных с возрастом.

Эксперименты проводились на 24-месячных крысах-самцах линии Wistar с целью изучения возможностей коррекции возрастных изменений в метаболизме СФМ. Опытная группа крыс получала в/м инъекцию мелипрамина 10 мг/кг веса крысы в течение 7 дней. Контрольная группа крыс в эти же сроки получала в/м инъекцию 0,9% NaCl. Экстракция липидов из гомогенатов тканей производилась по методу Bligh, Dyer, липиды разделялись тонкослойной хроматографией, с последующим количественным определением по методу March, Weinstein.

В результате наших исследований показано, что под воздействием мелипрамина в сыворотке крови и в печени повысилось содержание сфингомиелина, и составило $185,25 \pm 6,3\%$ и $165,34 \pm 5,2\%$ от контрольной группы соответственно, в то время как отношение ЦЕР/СФМ в сыворотке снизилось в $1,69 \pm 0,11$ раз, а в печени в $1,98 \pm 0,13$ раз, по сравнению с контрольной группой. Тенденции к повышению содержания сфингомиелина под действием мелипрамина наблюдались также в неокортексе и в гиппокампе крыс.

Как известно, кСМ вносит весомый вклад в деградацию СФМ в печени, и высокоактивна в сыворотке крови. Повышение содержания СФМ, на фоне относительного снижения уровня церамида может свидетельствовать об эффективной блокаде кСМ мелипрамином в этих тканях. Следует отметить, что изменение соотношения ЦЕР/СФМ может играть решающую роль во введении клеток в апоптоз, и нарушение этого соотношения с возрастом, сопровождающееся активизацией апоптических процессов может приводить к стеатозам печени, и нейродегенеративным патологиям в тканях головного мозга. Блокада же кСМ может снижать соотношение ЦЕР/СФМ, корректируя возрастные изменения в метаболизме СФМ, и, тем самым, препятствуя развитию апоптического сигнала в клетках.

Summary. The effects of antidepressant and acid sphingomyelinase (aSM-ase) inhibitor melipramin on sphingolipid metabolism in male 24-month old Wistar rats' tissues (blood serum, liver, hippocampus, neocortex) were studied. Melipramin (10mg/kg) was intramuscularly injected to rats during 7 days. It has been determined that in melipramin-treated rats sphingomyelin (SM) contents in blood serum and in liver were by approximately 85% and 65% higher respectively, than that of control group. Simultaneously, melipramin decreased ceramide (CER)/SM ratio in blood serum and in liver approximately 1,69-fold and 1,98-fold respectively. Such changes in sphingolipid content and CER/SM ratio under the melipramin action may be an evidence of effective drug-induced aSM-ase inhibition in these tissues. Melipramin had no effect on the sphingolipids contents in other tissues.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДІВЧАТ У РІЗНІ ФАЗИ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ

Дворчук О.І.

НДІ імені М.К. Босого,
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького

Проблеми зміни самопочуття і працездатності студенток у різні фази оваріально-менструального циклу (ОМЦ), як і проблема зміни протікання ОМЦ під впливом емоційних навантажень, висвітлена у дослідженнях цілого ряду авторів (О.Г. Резніков, 2001; D.C. Curry et al., 1999).

Циклічні функціональні зміни, що відбуваються в організмі жінки, зачіпають не тільки її репродуктивну систему, але і виражаються в змінах діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної системи, обмінних процесів, терморегуляції і т. д (Кравченко, 2010).

Таким чином, очевидно є актуальність проблеми взаємозв'язку протікання ОМЦ та психоемоційного і функціонального стану дівчат.

Тому метою нашого дослідження було встановити і дослідити особливості розумової працездатності за тестом М.В. Макаренка у дівчат в різні фази циклу.

Обстежено 15 дівчат віком 18-19 років студенток ВНЗ з нормальним протіканням ОМЦ. Загальне обстеження починалося з зовнішнього огляду, встановлення особливостей фізичного розвитку, статури. Визначення фази циклу проводилось шляхом методу арборизації (аналіз слини–тест-мікроскоп «Арбор Еліт»), нейродинамічні показники визначали за методикою М.В. Макаренка при 10 хвилинному нейродинамічному тесті у режимі зворотного зв'язку. Визначали кількість перероблених знаків та відсоток помилок.

У результаті аналізу отриманих даних, встановлено, що у групи досліджуваних дівчат при 10-хвилинному нейродинамічному тесті кількості

перероблених знаків в лютеїнову фазу (нефертильний період) становив в середньому 1469 знаків, а у фолікулінову фазу (нефертильний період) –1245 ($p<0,001$). При цьому в слині досліджуваних спостерігали незначну вираженість феномену кристалізації слини.

Найменше значення показника кількості перероблених знаків відзначалось у фертильному періоді ($p<0,01$), під час овуляції. При цьому в слині спостерігалась значна вираженість феномену кристалізації слини.

Таким чином, розумова працездатність дівчат вища у лютеїнову фазу у порівнянні з фолікуліновою фазою та під час овуляції.

Науковий керівник: Коваленко Станіслав Олександрович—кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ КОГЕРЕНТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У БЕТА-ДІАПАЗОНІ ЕЕГ ОСІБ З РІЗНИМ РІВНЕМ СИЛИ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ

Желамська Н.О., Поручинська Т.Ф.

Волинський національний університет імені Лесі Українки, біологічний факультет, проспект Волі 13, Луцьк, 43025, Україна
e-mail: zhelamska@ukr.net

Досліджували особливості просторового розподілу когерентної взаємодії бета-ритму електроенцефалограми (ЕЕГ) кори великих півкуль головного мозку осіб (120 досліджуваних обох статей віком 7-9 та 12-14 років) з відповідним рівнем сили нервових процесів (СНП) при рішенні когнітивних завдань. Реєстрацію ЕЕГ здійснювали за стандартною методикою в стані спокою з розплющеними очима та при рішенні математичних, вербальних та просторових завдань. Рівень СНП визначали за методикою М.В. Макаренка на приладі "Діагност-1". Методом сигмальних відхилень усіх обстежуваних осіб розподілили на три групи: з низьким, середнім та високим рівнями СНП. Активаційні процеси у корі досліджували у порівнянні зі станом спокою з розплющеними очима.

В осіб молодшої вікової групи зі зростанням рівня СНП чисельність значимих і високих когерентностей зростає. При виконанні математичних та вербальних завдань достовірні відмінності просторово виражені більш генералізовано, тоді як при виконанні просторових завдань вони є локальними і стосуються довгих діагональних міжпівкулевих зв'язків. Дослідження впливу когнітивного навантаження на показники когерентності бета-ритму виявили наступне: при рішенні математичних завдань достовірних змін не виявлено у жодній з досліджуваних груп; при рішенні вербальних завдань – в осіб з

низьким рівнем СНП зафіксовано генералізоване зниження, а в осіб з середнім та високим рівнем – переважно у лобних структурах правої півкулі мозку; при рішенні завдань просторового характеру зниження відмічено лише в групі з високим рівнем СНП (в основному це міжпівкулеві зв'язки правої префронтальної ділянки з іншими відведеннями).

У всіх групах досліджуваних старшої вікової групи спостерігається незначна кількість значимих та високих когерентних зв'язків, переважно симетричні внутрішньопівкулеві зв'язки. Встановлено пряму залежність рівня СНП і показників когерентності – зі зростанням рівня СНП когерентність збільшується, при чому при рішенні вербальних і просторових завдань такі зміни яскравіше проявляються у правій півкулі мозку, а при рішенні математичних завдань – у лівій. Своєрідним центром таких змін при рішенні математичних та вербальних завдань є скронева структура мозку. Когнітивне навантаження по-різному вплинуло на показники когерентної взаємодії. Так, при рішенні математичних завдань відмічено зростання когерентності в осіб з високим рівнем СНП більшою мірою у лівій півкулі, при рішенні вербальних завдань – генералізоване зниження в осіб з середнім рівнем СНП (з переважанням цих змін у передніх відділах мозку), при виконанні просторових завдань зміни когерентності відмічено лише в групі з середнім рівнем СНП, а саме зниження у передніх (права лобна) та зростання у задніх структурах (скронева, тім'яна і потилична ділянки) мозку.

Таким чином, в осіб кожної з вікових груп виявлено особливості когерентної взаємодії бета-діапазоні ЕЕГ залежно від рівня СНП.

Summary. Studied the features of the spatial distribution of coherent interaction of beta-rhythm electroencephalogram crust large cerebral hemispheres schoolchildren who have different levels of strength of neural processes in solving cognitive tasks. Activation processes in the cortex were studied in comparison with the state of rest with open eyes. People in each age group reveals the features of coherent interaction of beta- rhythm EEG depending on the level of neural processes.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ГЕМИНОМ НА КОАГУЛЯЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА.

Забродский Р.Ф., Найдюк Я.Ю., Демьяновская Н.М.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет кафедра физиологии человека и животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: zabrodskiy_r@ukr.net

Активация системы свертывания в сочетании с агрегацией клеток крови (эритроцитов) играет существенную роль в развитии локального тромбоза при

нарушениях гемодинамики и реологических свойств крови, изменениях ее вязкости и дистрофических изменениях стенок кровеносных сосудов.

Снижение свертываемости крови у лиц молодого и среднего возраста может быть связано с врожденными (наследственными) аномалиями системы свертывания и системы фибринолиза, в первую очередь со снижением активности основных физиологических антикоагулянтов (антитромбина III, белков C и S и др.), необходимых для поддержания циркулирующей крови в жидком состоянии.

Учитывая все выше сказанное мы исследовали коагуляционную активность гемолизата эритроцитов, интактных эритроцитов и модифицированных эритроцитов с использованием аутокоагуляционного теста. Модификацию клеток осуществляли с помощью гемина – модификатора цитоскелет-мембранного комплекса, оценивая динамику нарастания, а затем инактивации системы коагуляции в исследуемой крови.

В контроле (гемолизат в 0,222% CaCl_2) наблюдали нарастание (время достижения максимальной свертывающей активности – от 2 до 10 мин.) и максимальную коагуляционную активность (МКА) до 98% в исследуемой крови при стандартизированной контактной и фосфолипидной активации процесса свертывания за счет гемолизированных эритроцитов. Нисходящая часть кривой графика аутокоагуляционного теста демонстрирует нам (20-60 мин.) снижение тромбопластин – тромбиновой активности до 50%, характеризуя скорость и интенсивность инактивации тромбина за счет действия прогрессивных антитромбинов III и IV и продуктов фибринолиза.

Установлено, что интактные эритроциты в растворе 0,222% CaCl_2 + 0,15 моль NaCl в период от 2 до 10 мин. (с интервалом каждые 2 мин.) в сравнении с гемолизатом имеют меньшую коагуляционную активность. Нисходящая часть кривой аутокоагуляционного графика гемолизата и интактных клеток достигала 48% и 44% соответственно. В тоже время, эритроциты модифицированные геминном имеют большую МКА с 2 по 10 мин. при этом наблюдается нарастание МКА до 73 % в сравнении с интактными клетками, где максимальная коагуляционная активность равна лишь 58%, но меньшую МКА в сравнении с гемолизатом которая составила 98%.

Полученные результаты позволяют предположить, что модификация клеток геминном приводит к повышению коагуляционной активности клеток за счет нарушения исходной асимметрии фосфолипидов мембран, когда молекулы фосфатидилсерина появляются на внешней поверхности клеточных мембран.

Summary. The paper deals with a medicament – hemin. In consideration of the given subject matter, we encounter with influence of hemin as a pharmacological agent on the human erythrocytes. And the researches were also directed in order to receive relative information about the influence of hemin on the activity coagulating blood. As a result of our research a new physiological effect was discovered, it

permitted to expand the position of the function of the given chemical agent on the blood coagulability.

Искренне благодарим за помощь – проф. Бондаренко В.А., а так же к.б.н, ст.н.с. Рамазанова В.В. (ИПКиК НАН Украины)

ЕЛЕКТРИЧНА АКТИВНІСТЬ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ЮНАКІВ РІЗНОЇ СПОРТИВНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ.

Іванюк О. А.

Волинський національний університет імені Лесі Українки
біологічний факультет, кафедра фізіології людини і тварин
проспект Волі, 13, Луцьк 43025, Україна.
e-mail: i_liolia@mail.ru

У наших дослідженнях взяли участь 70 здорових праворуких юнаків 17-22 років, які з раннього шкільного віку (6-10 років) займаються спортом і досягли достатньо високого рівня спортивної кваліфікації (майстри та кандидати у майстри спорту). Усіх досліджуваних поділили на дві групи по 35 осіб в кожній: група спортсменів I – юнаки, які займаються спортом з циклічною структурою рухів (легка атлетика, плавання, гребля, спортивна ходьба і т. д.); група спортсменів II – юнаки, які займаються спортом з ациклічною структурою рухів (боротьба, теніс, баскетбол, волейбол і т. д.). Електричну активність кори головного мозку визначали за допомогою методу спектральної щільності потужності (СЩП) в тета-діапазоні ЕЕГ за допомогою апаратно-програмного комплексу „НейроКом” (Харків) у стані функціонального спокою із заплющеними (ФЗО) та розплющеними (ФРО) очима, а також при виконанні когнітивних завдань: «Увага» та «Мислення». Під час статистичного аналізу даних використовували стандартні пакети програм Microsoft Excel та Statistica 6.0.

У стані ФЗО у групі спортсменів I відмічено достовірно вище значення СЩП у сагітальній центральній частці та нижче у правій задній скроневій частці кори головного мозку, порівняно із групою спортсменів II. Електроенцефалограма ФРО у групі спортсменів I характеризується вищою ($p \leq 0,05$) СЩП, порівняно із групою спортсменів II практично по всьому скальпу, особливо у правій його півкулі. Під час виконання тесту «Увага» у групі спортсменів I відмічено більшу СЩП, порівняно із групою спортсменів II у правій передній, сагітальній і задніх лобних, центральних, тім'яних та задніх скроневих частках кори головного мозку. Під час виконання тесту «Мислення» у групі спортсменів I відмічено більші значення СЩП у задніх лобних, центральних та тім'яних частках кори головного мозку, порівняно із групою

спортсменів II. Таким чином, результати нашого дослідження показали, що у стані ФРО і при виконанні когнітивних завдань у групі спортсменів I виявлено достовірно вищі показники спектральної щільності потужності тета-ритму ЕЕГ, порівняно із досліджуваними групи спортсменів II. Отже, за фактами відмінної реактивності тета-ритму у юнаків різної спортивної спеціалізації, можна зробити висновок про відмінності у роботі головного мозку цих людей.

Summary. In our study participated 70 healthy right handed males 17-22 years of age from early school age are engaged in sports. All the study were divided into two groups of 35 persons each: Group I athletes - young men involved in sports with cyclic structure movements (athletics, swimming, rowing, walking, etc.), group II athletes - young men involved in sports with acyclic structure movements (wrestling, tennis, basketball, volleyball, etc.). Electrical activity of brain was determined by the method of power spectral density (PSD) in the theta rhythm EEG in a state of functional rest with closed (FZO) and flattened (FRO) eyes, and the performance of cognitive tasks: "Attention" and "Thinking". Our results showed that in a state of FRO and the performance of cognitive tasks in a group of athletes I found significantly higher values of PSD EEG theta rhythm, compared with the studied group of athletes II.

ВЛИЯНИЕ НЕОСОЗНАВАЕМЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ЗВУКОВЫХ СТИМУЛОВ НА ПАРАМЕТРЫ МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Ключко М.С.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, биолого-почвенный факультет, кафедра Высшей нервной деятельности и психофизиологии, Университетская наб., 7/9, г. Санкт-Петербург, Россия.
e-mail: jeffrey.mk@mail.ru

В большинстве работ (Mericle et al., 2001), убедительно доказывающих существование феномена неосознаваемого восприятия и его влияния на эмоциональное состояние человека, использованы стимулы зрительной модальности. Насколько известно, исследования неосознаваемого влияния звуковых стимулов на эмоциональный статус человека в литературе не представлены. Целью данной работы стала оценка влияния неосознаваемого восприятия эмоциональных звуковых стимулов на параметры моторной реакции.

В эксперименте использовали изменяющиеся и постоянные по частоте заполнения тональные послышки (ТП) и эмоциональные стимулы (ЭС) - смех и плач 3-хмесячного младенца. Для обеспечения неосознаваемого восприятия вокализаций стимулы предъявляли дихотически: на один канал наушников

подавали ЭС на фоне коричневого шума, на другой - ТП. Испытуемого инструктировали нажимать на кнопку при обнаружении изменения ТП по частоте заполнения. Моторную реакцию нажатия регистрировали с помощью кнопки датчика механического усилия. Сравнивали латентный период реакции, ее длительность, амплитуду и время достижения максимума амплитуды нажатия между показателями для моторных реакций на ТП предъявляемые изолированно и на фоне детской вокализации. Получено, что неосознаваемое восприятие отрицательного ЭС (детский плач) приводит к достоверному уменьшению латентного периода ($p \leq 0.01$) и длительности моторной реакции ($p \leq 0.01$) по сравнению с параметрами ответа на ТП без ЭС. Кроме того, отмечено уменьшение длительности ответа по времени ($p \leq 0.01$) и увеличение амплитуды нажатия на кнопку ($p \leq 0.05$). Неосознаваемое восприятие положительного ЭС (детский смех) приводит к увеличению латентного периода реакции ($p \leq 0.07$) и уменьшению времени достижения максимальной глубины моторного ответа ($p \leq 0.15$) и его длительности ($p \leq 0.3$) по сравнению с двигательной реакцией на ТП, предъявленные изолированно.

Результаты исследования показали достоверное влияние неосознаваемого восприятия акустических стимулов на параметры моторной реакции и зависимость этого влияния от валентности эмоционального стимула.

Summary. We studied whether a motor response could be modified by subliminal perception acoustical emotional stimuli. The results showed that the stimuli have an effect on a latency and a strength of the motor response. The effect depends on negativity or positivity valency of subliminal stimuli.

Автор выражает благодарность научному руководителю старшему научному сотруднику к.б.н. Ивановой В.Ю. и заведующему лабораторией физиологии сенсомоторных систем д.б.н. проф. Куликову Г. А.

ВЛИЯНИЕ УМЕРЕННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ДЕКСАМЕТАЗОНА НА СКЕЛЕТНУЮ МЫШЦУ БЕЛЫХ КРЫС

Морозова Н.А., Преходченко О.И., Пархоменко М.В.

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина.
e-mail: morozova_nata@list.ru, trush@dongu.donetsk.ua

Известно, что первопричиной многих функциональных и метаболических расстройств в скелетной мускулатуре, вызванных избытком глюкокортикоидов в организме, является их катаболический эффект на скелетные мышечные волокна, особенно гликолитического типа. Исходя из этого, в литературе

существует мнение (Chromiak J.A. et al., 1992; Riso E.M., 2007, Seene T. 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. В связи с отмеченным целью нашей работы явилось исследование динамики функциональных изменений в скелетной мышце белых крыс при длительном введении терапевтических доз дексаметазона (0,25 мг/кг, внутривенно, через день, на протяжении от 10 до 60 дней), сочетаемых с применением хронической 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).

Сравнительный анализ влияния хронического введения терапевтических доз дексаметазона на протяжении от 10 до 60 дней, применяемого изолированно и в комплексе с умеренной физической нагрузкой, на параметры функционального состояния передней большеберцовой мышцы показал, что физическая нагрузка модулирует некоторые эффекты дексаметазона на скелетную мышцу. Так, ежедневное кратковременное плавание предотвратило снижение скорости и надежности нервно-мышечной передачи, вызванное хроническим введением дексаметазона. Вместе с тем, спустя 5 инъекций дексаметазона, сочетаемого с плаванием, аналогично изолированному применению дексаметазона, наблюдалось укорочение латентного периода вызванного возбуждения мышцы, свидетельствующее в пользу облегчения нервно-мышечной передачи.

Кратковременное ежедневное плавание крыс, получавших дексаметазон, предотвратило снижение массы передней большеберцовой мышцы и ухудшение ее силовых характеристик, имевшее место у крыс, подвергавшихся хроническому введению дексаметазона без плавания.

Спустя 5-25 инъекций дексаметазона, сочетаемых с плаванием, наблюдались некоторые признаки, свидетельствующие в пользу возможности 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 інъекцій) и увеличение продолжительности вработывания мышцы (спустя 5-25 інъекцій).

Между тем, ежедневное кратковременное плавание не смогло предотвратить развития энергетического дефицита в мышечных волокнах, вызванного хроническим введением дексаметазона, в пользу чего свидетельствует ряд признаков повышенной утомляемости мышцы, особенно выраженных спустя 25-30 інъекцій гормона и не характерных для интактных и просто плававших животных: укорочение фазы плато и очень резкое укорочение латентного периода сокращения мышцы относительно исходного уровня по окончании 7-секундного периода ее ритмической работы, а также укорочение периода максимальной устойчивой работоспособности мышцы, сохранявшееся спустя 30 інъекцій дексаметазона, сочетаемых с плаванием.

Summary. In experiments on white rats it has been shown, that the short-term daily swimming, which requiring the short-term periodic activation of the fast-twitch muscle fibers in the forward tibial muscle, had protected them from catabolic action of the chronic injection of the dexamethasone (which had been manifested on the absence of the changes of the muscle's mass), had prevented the decrease of the speed and reliability of the neuromuscular transmission, which had been caused by chronic injection of dexamethasone. However, it has been observed the signs of increasing muscle fatigue in animals, which received the dexamethasone and swum, that was being caused by energy deficit in muscle fibers.

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

ОСОБЕННОСТИ СЛУХО-МОТОРНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЖЕНЩИНАМИ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ РИТМИЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ (ПО ДАННЫМ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ МОЩНОСТИ Б –РИТМА ЭЭГ)

Павлович О. С.

Волинский национальный университет имени Леси Украинки, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных
пр-т Воли 13, г. Луцк, Украина
e-mail: pos-bio@mail.ru

В нашем исследовании приняли участие 15 здоровых (мед. карта 086\у) праворуких женщин в возрасте 19-21 года, которые не имеют музыкального образования и никогда не обучались игре на музыкальных инструментах. Регистрировали электроэнцефалограмму в экспериментальных ситуаций

функционального покоя (фон); слуховое восприятие и мануальное воспроизведение акустических стимулов, организованных в простой и сложный ритмические паттерны. Акустические стимулы (программное обеспечение Finale-2006) имитировали игру на барабанах, их подавали бинаурально. Частота их подачи составляла 2 Гц, громкость 55-60 дБ. Во всех простых паттернах подавали одиночные и вдвоенные стимулы в такой последовательности – / // // /. В сложных кроме одиночных и вдвоенных были пачки из трёх и пяти стимулов – / ///// // ///. При количественном анализе ЭЭГ оценивали спектральную плотность мощности (СПМ, мкВт/Гц) бипотенциалов в δ -диапазоне (8-13 Гц). Значимость отличий ($p < 0,05$) показателей определяли с использованием Т-критерия Вилкоксона (программное обеспечение AtteStat).

Все экспериментальные ситуации отмечаются установлением лобно-затылочного градиента возрастания спектральной плотности мощности альфа-ритма. В состоянии функционального покоя отмечается некоторое преобладание исследуемых значений в правом полушарии в лобно-височной и теменно-затылочной зоне коры головного мозга. При слухо-моторном воспроизведении простых ритмических паттернов отмечено общее снижение спектральной плотности мощности альфа-ритма по всему «скальпу», по сравнению с фоном. Данная закономерность является наиболее выраженной в теменных и затылочных долях. Устанавливается определенное преобладание исследуемых показателей в левом полушарии – в лобной, височной и центральной зонах, в правом полушарии – в теменно-затылочной области коры. Слухо-моторное воспроизведение сложных ритмических паттернов сопровождается дальнейшим снижением спектральной плотности мощности альфа-ритма как в лобно-височных, так и теменно-затылочных долях коры головного мозга по сравнению с фоном, а также восприятием и воспроизведением простого ритмического паттерна.

Summary. In our investigation took part 15 healthy right-handed women aged 19 to 21 years who were not musicians. As an index of information processes in the cortex was estimated power spectral density δ -rhythm of EEG in a state of functional rest (background), with auditory perception and manual reproduction of acoustic stimuli, arranged in simple and complex rhythmic patterns. When the auditory-motor playing simple rhythm patterns found a general reduction of power spectral density of the alpha rhythm of EEG around the "scalp" in comparison with the background, especially in the parietal and occipital lobes. This pattern increases in fronto-temporal, and parietal-occipital cortex during auditory-motor reproduction of complex rhythmic patterns.

Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных Моренко Алевтина Григорьевна.

ВЛИЯНИЕ КРАТКОВРЕМЕННОГО ИЗБЫТОЧНОГО ВЕСА НА СТРУКТУРНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ КОЛЛАГЕНОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ У КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Писклова В.А.

Харьковский национальный университет, биологический ф-т, кафедра физиологии человека и животных, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина. E-mail: valery200808@mail.ru

На современном этапе развития общества проблема избыточного веса стоит особенно остро. Это связано, с одной стороны, с изменением режима питания современного человека, а также с выраженной гипокинезией. Одним из экспериментальных путей оценки функционального состояния организма при избыточной массе тела является модель использования пищевых добавок для увеличения прироста. Одной из таких добавок является разработанная в НИИ биологии ХНУ смесь дрожжей и одноклеточных водорослей. Экспериментальная проверка на с/х животных (кролики, свиньи) показала, что она увеличивает прирост массы тела до 30 % в течение 2-3 недель.

В работе исследовалось влияние этой добавки на структурную стабильность коллагеновых образований кожи спины крыс 3 и 19 месячных самцов линии Вистар после 2 недельного откорма. За это время масса животных по сравнению со сверстниками увеличилась для молодых и взрослых животных на 25 и 22 % соответственно. В качестве показателей структурной стабильности коллагена исследовали его концентрацию и растворимость в 1 М NaCl и при нагревании.

Показано, что избыточный вес приводит как у молодых, так и у взрослых животных к выраженному упрочнению структурной стабильности коллагена кожи. Это проявляется в увеличении его концентрации и снижения его растворимости. Однако, между 3- и 19- месячными животными выявлена качественная разница в увеличении структурной стабильности. У молодых животных эффект упрочнения кожи опосредуется как синтетическими процессами, что приводит к увеличению концентрации коллагена и количества поперечных связей в нем, так и процессами химического модифицирования уже образованных ковалентных связей (растворимость коллагена при нагревании изменяется в значительной степени – 15 %). У взрослых же животных упрочнение коллагенового матрикса в большей степени опосредуется синтетическими процессами. При этом наряду с увеличением количества поперечных связей и ростом концентрации, химическое модифицирование уже образованных ковалентных связей не интенсифицируется.

Таким образом, выявлены особенности возрастной динамики ответа коллагенового матрикса на кратковременное повышение массы тела выражающиеся, с одной стороны, в синхронной активизации у молодых животных всех процессов упрочнения коллагена, начиная от синтеза и

заканчивая его химическими модификациями. С другой стороны, у взрослых животных эти процессы декоординированы – синтетические процессы и процессы образования связей превалируют над процессами химических модификаций.

Summary. In this investigation it has shown, that the food additive increased body mass of white rats and structural stability of collagen's matrix. The influence of this factor is depends of age. The result indicate that in young rats increased not only collagen synthesis level and quantity covalent bonds but and chemical modification of this bonds. In old rats increased only synthesis level and quantity covalent bonds.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ МОЗКУ У ОСІБ З ВАДАМИ СЛУХУ

Пономаренко В.В

Херсонський Державний Університет, Інститут Природознавства, Кафедра фізіології людини і тварин.
e-mail : orkhidea63@mail.ru

Досліджувались особливості ствольних потенціалів в осіб віком від 3 до 10 років з діагнозом двостороння сенсоневральна туговухість II – IV ст. з тенденцією до збереження або погіршення кісткової провідності

Використовувались високоточні специфічні методики: (Королева И.В., 2000) методика визначення порогу КСВП, ССВП та ДСВП (стволових викликаних потенціалів короткої, середньої та довгої латенції) і скринінг, методика визначення ТПЧ (тональної порогової чутливості), методика вимірювання диференціального порогу латералізації та визначення норми бінаурального аудіального сприйняття, методика обстеження динамічних характеристик слуху – індекс малого приросту імпульсної інтенсивності (ІМПП).

З'ясовано, що: при сенсоневральній туговухості III ст. – IVст.: в багатьох респондентів не спостерігалось відхилення в області 300 мс від початку стимула (Р 300), була відсутня активна увага на пред'явлені частотно специфічні стимуляції тональних посилок, знижений коефіцієнт відповідей в області до 10дБ, відмічались відхилення в реєстрації довголатентних стимулів; зафіксовані випадки порушення тональної порогової чутливості в межах до 10 дБ, спостерігалася тенденція до зниження рівня низькочастотного сприйняття; не фіксувалась затримка аудіального сигналу на рівні $3 \cdot 10^{-5}$ с від початку стимуляції, відмічалася функціональна неадекватність аудіального сприйняття звукового образу; інтенсивність приросту встановлювалася в діапазоні 0.5 – 6

дБ, використовувались тональні сигнали з $\sqrt{250, 2000, 6000}$ Гц в часовому вікні МПІ 50 мс – не здійснювалась згідно до фізіологічних показників норми функція диференціації гучності аудіальних стимулів, відмічена недостатня диференціація інтенсивності тональних сигналів.

Майже в усіх випадках НСТ фіксувалася тімпанограма типу "А" - рефлекс в 88,6% присутній, але розпадається та фіксується невираженість піків відповіді, в 10, 3% - швидкий розпад рефлексу, в 2,1 % відмічається відсутність рефлексу, що свідчить про недостатню сформованість кохлеарних структур, великий рівень втрати слуху - стан, пограничний з глухотою.

Найбільше співпадання порогів реєстрації стаціонарних СП та КСВП спостерігалась у респондентів з ІІІ – ІV ст. туговухості, майже пограничним рівнем між туговухістю та глухотою. При цьому частота співпадання даних візуалізації КСВП з порогоми ССП у високочастотному діапазоні (2000-4000 Гц) достовірно вища, ніж у низькочастотному діапазоні (250-500 Гц) . Результати реєстрації вважались співпадаючими, якщо різниця детекції не перевищувала 10 дБ.

При порівнянні порогів реєстрації ССП з тональною аудіограмою було отримане співпадіння результатів в 91,7% випадків (це спостерігалось у всіх випадках низхідного типу тональної аудіограми)

В усіх пацієнтів із слуховою нейропатією були зареєстровані ССП на частотно-модульовані тони. При цьому порогови реєстрації ССП були значно вищі, ніж поведінкові порогови слуху пацієнта.

У пацієнтів з туговухістю порогови реєстрації стаціонарних слухових потенціалів (ССП) на частотно-модульовані тони співпадали з порогоми візуалізації КСВП в 88 % випадків у високочастотному (2-4 кГц) і в 67% випадків в низькочастотному (0,25 - 0,5 кГц) діапазоні.

У осіб з НС - туговухістю в 91,7% випадків було отримано відповідність порогів реєстрації ССП на частотно-модульовані тони з тональною аудіограмою. Неспівпадання даних тональної аудіометрії і реєстрації порогів ССП було характерне для пацієнтів з ІІ ст. втрати слуху.

Дослідження ОАЕ (отоакустичної емісії) та ВОАЕ (викликаної ОАЕ) на частоті продукту спотворення показали, що у абсолютної більшості хворих є ушкодження зовнішніх волоскових клітин, що також підтверджує кохлеарний генез НСТ.

Summary. My scientific research deals with the ways of description, inspection, analysis and comparison of postsynaptic average evoked cochlear potentials of children of different age groups for the considering of the development's dynamics of audiology system in connection with physiological, ontogenetical and anatomical new formations.

ВПЛИВ СЕМАНТИЧНОГО ЗНАЧЕННЯ СЛОВА НА СПРИЙНЯТТЯ ПЕРШИСИГНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕРБАЛЬНИХ СТИМУЛІВ

Рассомагіна М.П.

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

Однією з важливих проблем сучасної психофізіології є дослідження впливу семантичного значення слова на обробку вербальної інформації в головному мозку, та розподіл уваги при виконанні такого типу завдань.

Мета роботи дослідити особливості обробки вербальних стимулів за умови їх різного емоційного навантаження в ситуації, коли семантичне значення слова є поза фокусом довільної уваги, за допомогою комп'ютерної реалізації методики «емоційний Струп-тест». В першому тесті обстежувані визначали сторону пред'явлення (субтест 1) та колір (червоний чи зелений) написання вербальних стимулів (субтест 2) з використанням емоційно-нейтральних слів (чашка, ложка, жакет) - і відповідно реагували правою або лівою рукою. Другий тест проводився аналогічно, з тією лише різницею, що в якості стимулів виступали як нейтральні, так і емоційно забарвлені слова (секс, труна, зрада). З метою оцінки можливого слідового ефекту впливу емоційно-забарвлених стимулів на час обробки інформації про їх колір і просторове розміщення обстежуваних було поділено на 2 групи. Перша група з початку виконувала завдання з нейтральними словами, потім з емоційно забарвленими. У другій групі завдання поміняли місцями. В дослідженні прийняло участь 68 праворуких студентів віком 19-22 років обох статей. У обстежуваних реєстрували латентні періоди (ЛП) сенсомоторних реакцій (середній, для правої, лівої рук, і окремо для різних типів стимулів – нейтральних та емоційно забарвлених). Суттєвим, є те, що збільшення часу реакції на емоційні стимули (376 мс), порівняно з нейтральними (365 мс) спостерігається для лівої руки в групі, де першочергово проходили тест з емоційними словами, а потім з нейтральними. В групі, де тести пред'являлись в зворотному порядку спостерігається збільшення часу реакції на нейтральні слова (359 мс), порівняно з емоційними (347 мс) для правої руки. Необхідно підкреслити, що важливим фактором виявився порядок пред'явлення тестів, адже збільшення часу реакції для емоційних стимулів відносно нейтральних, за умови порівняння тестів з нейтральними словами та тестів з емоційними словами, спостерігається в групі, де емоційні стимули демонструвались першочергово. Також в межах цієї групи було виявлено залежність часу реакції на стимули від рівня нейротизму обстежуваних. В групі, де тести демонструвались в зворотному напрямку таких зв'язків не було виявлено. Отже спостерігається різне захоплення мимовільної уваги

семантичним значенням слів, в залежності від валентності вербальних стимулів, порядку пред'явлення тестів, та психоемоційних характеристик особистості.

Summary. In our investigation was made the attempt to study processes of inadvertent attention during the performance of the tasks when using affective verbal stimuli. It is known that man can not ignore the semantic meaning of separate words, so when a stimulus appears on the screen, it is recognized as a lexical unit, automatically analyzing its value, that is traced as an increase of a reaction time to these words. The capture of inadvertent attention by semantic meaning of words was observed, which depends on the order of verbal stimuli presentation tests and psychoemotional personality characteristics.

Науковий керівник Кравченко В. І.: асист. каф. фізіології людини і тварин, біологічного факультету КНУ імені Тараса Шевченка, канд.біол.наук,

АЛЬФА-АКТИВНІСТЬ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ ВИКОНАННІ РОЗУМОВИХ ЗАВДАНЬ НА ФОНІ ЗВУЧАННЯ МУЗИКИ

Розік А.І.

Волинський національний університет імені Лесі Українки, біол.ф-т
проспект Волі 13, Луцьк, 43025, Україна
e-mail: goruzont@bk.ru

Метою дослідження є встановлення впливу класичної та рок-музики на електричну активність кори головного мозку людини в умовах спокою та при когнітивній діяльності.

Досліджували 100 здорових праворуких осіб чоловічої та жіночої статі віком 18-23 роки (50 чоловіків та 50 жінок). Біоелектрична активність кори головного мозку визначалась за допомогою апаратно-програмного комплексу „НейроКом” (Харків). Для встановлення впливу класичної музики на електричну активність кори головного мозку використовували музичний твір Л. Бетховена «Місячна соната», а для дослідження впливу рок-музики – твір групи «Nirvana» «Smells Like Teen Spirit». Середній рівень фонового звучання музики був з силою звуку 33 Дб і не перевищував 57 Дб. Просторову організацію електричної активності кори великих півкуль визначали за допомогою когерентного аналізу. Вирахування цієї функції дає можливість судити про постійність фазових відношень, схожості чи синхронності потенціалів між двома ділянками, з яких вони відводяться. Постійність фазових відношень, тобто висока когерентність потенціалів відображає тісний функціональний зв'язок між активністю досліджуваних ділянок головного мозку, функціональну та часову координацію.

При розв'язанні просторового завдання відбувається зміщення статистично значущих когерентних зв'язків у передньо-асоціативні зони кори великих півкуль.

При звучанні музичних творів когерентність має більш локалізований характер. Міжпівкулеві взаємодії відмічені в потиличних, тім'яних, задньо-фронтальних та центральних відведеннях.

При переході від прослуховування класичної музики без музичного супроводу до вирішення просторових тестів відмічається статистично достовірне зростання когерентних зв'язків. Своєрідними генераторами активності є симетричні латерально-фронтальні відведення з вираженим переважанням лівої півкулі.

Цікавим є розподіл достовірних змін при переході прослуховування до року до вирішення просторового завдання, де спостерігаємо зростання значимих когерентних зв'язків з вираженою лівопівкулевою асиметрією разом із зменшенням в задніх ділянках кори головного мозку.

Порівняння виконання просторового тесту без музичного супроводу та на фоні звучання класики та року має свої відмінності. Статистично достовірні зміни когерентних зв'язків мають локалізований розподіл. Своєрідним генератором виступає тім'яна зона неокортексу, особливо ліва півкуля.

Виконання просторового завдання на фоні рок-музики призвело до генералізованого розподілу статистично значимих відмінностей у напрямку як зростання, так і спадання когерентності.

Таким чином, основна просторова структура когерентних зв'язків неокортексу у альфа-діапазоні ЕЕГ, що виникає при розумовій діяльності, зберігалась у випадку застосування музичного супроводу. Така структура мала певні просторові особливості, але загалом вона відображала домінуючу в даний момент діяльність.

Summary. Studied the influence of classical and rock music on the cortex electrical activity in man during rest state and cognitive activity. Basic spatial structure of coherence interaction of cortex in EEG alpha-rhythm, resulting in mental activity, kept in the case of musical support. This structure has certain spatial features, but generally it reflect the dominant activity at the moment.

ЕПІГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДПОВІДІ КОЛАГЕНОВИХ УТВОРЕНЬ ЩУРІВ РІЗНОГО ВІКУ НА ЦИКЛ ГОЛОДУВАННЯ- ВІДГОДІВЛЯ.

Самойленко Я. В.

Харківський Національний Університет ім. В.Н.Каразіна Біологічний ф-тет
Кафедра фізіології людини та тварин м. Харків, пл. Свободи,4
E-mail: samoylenko_ids@ukr.net

Одним з впливів, які призводять до суттєвих перебудов процесу розвитку надмолекулярних структур є режим харчування. Ці перебудови викликають значні зміни синтезу, процесінгу та розпаду цих агрегатів. Найбільш відомим модифікуючим фактором є калорійно обмежена дієта (КОД) [Нікітін, 1987; Фролькіс, 1992]. Однак вплив цього фактору вивчався хронічно, вивчення короткочасної КОД майже не досліджували, також не був вивчений і вихід із КОД. Попередніми роботами було доведено, що під впливом хронічного голодування в організмі тварин відбуваються зміни, які гальмують старіння. На прикладі колагену було показано, що структурна стабільність його утворень під впливом КОД зменшується.

Ціллю роботи було охарактеризувати особливості змін структурної стабільності колагену як під впливом короткочасної КОД, так і в умовах виходу з неї. Для оцінки адаптивних особливостей цих процесів режим голодування-відгодовування використовували двічі після одномісячної перерви. Для з'ясування вікових особливостей впливу режиму харчування експеримент проводили на 3- та 19- місячних щурах.

Режим голодування моделювався годівлей експериментальних щурів через добу терміном 2 тижні, а відгоділві- харчування *ad libitum* теж терміном 2 тижні. Структурну стабільність колагену оцінювали за його вмістом в шкірі спини, розчинністю колагену в 1М розчині NaCl та при нагріванні, а також за результатами електрофоретичного аналізу продуктів теплових денатурацій колагену.

З'ясовано, що в умовах голодування характер змін співпадає зі змінами при хронічному голодування як для молодих, так і для дорослих тварин: зменшується концентрація колагену і його розчинність. Однак в порівнянні першого та другого циклу голодування- відгодовування було виявлено, що дорослі тварини при повторному пред'явленні стимулу відповідають більш економною стратегією: якщо при першому голодуванні зменшення структурної стабільності колагену йшло за рахунок синтетичних процесів та зменшення кількості поперечних зв'язків, то при другому- додається процес модифікування поперечних зв'язків. При відгодовуванні і в першому, і в другому випадках структурна стабільність колагену підвищується як для молодих, так і для дорослих тварин, однак, як і у випадку з голодуванням,

змінюється. У другому випадку як у молодих, так і у дорослих тварин структурна стабільність колагену підвищується за рахунок синтетичних процесів та модифікування.

Таким чином, кратне пред'явлення циклу голодування- відгодовування викликає східні за напрямом, але різні за якістю адаптивні відповіді. У першому циклі- для молодих тварин характерні як синтетичні процеси, так і процеси модифікування, а для дорослих- лише синтетичні. У другому циклі стратегія відповіді стає більш економною: підвищується зміст модифікованого колагену.

Summary Subject of study: « The epigenetic features of responses of collagen formation in rats of different ages in the cycle of hunger-feeding». It is has been shown that under starvation character of changes coincides with changes induced by chronic hunger for young and adult animals: concentration of collagen and its solubility are decreasing. Double presentation of cycle of hunger-feeding causes similar in direction and different in quality adaptive responses. In the first cycle young animals are characterized as synthetic processes so as processes of modification. Strategy of response is more economical in the second cycle: content of the modified collagen is increasing.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА И АДАПТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ 18-20 ЛЕТ.

Святодух А.Н.

Запорожский Национальный Университет, факультет физического воспитания, кафедра физической реабилитации, Жуковского, 66, г. Запорожье, Украина.
e-mail: anna120183@inbox.ru

Исследованиями ряда авторов показано, что в возрасте 17-20 лет для молодых людей характерны высокие адаптивные способности системы кровообращения (Баевский Р.М., 1988; Маликов Н.В., 2001). Оксид азота является необходимым звеном в адаптации организма к факторам внешней среды (Марков Х.М., 2001), выполняя регуляторную роль в организме, обеспечивая его оптимальную адаптацию к внешним воздействиям различного характера и, как следствие, поддержание необходимого уровня здоровья в целом. (Братсь В.В., 2003; Ванин А.Ф., 2001)

В связи с актуальностью нами было обследовано 57 практически здоровых молодых людей. Методами биохимического анализа оценивали состояние

системы синтеза оксида азота (по активностям конститутивной NOS, индуцибельной NOS, суммарной NOS, аргиназы, нитритредуктазы и по содержанию нитритов и нитратов в плазме крови), а методом амплитудной пульсометрии по Н.В. Маликову – эффективность функционирования системы кровообращения и ее адаптивные возможности. Все полученные в ходе исследования экспериментальные данные были обработаны методами математической статистики с использованием статистического пакета Microsoft Excel.

Полученные материалы исследования позволили констатировать важную роль оксида азота в обеспечении текущих адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы организма практически здоровых молодых людей 18-20 лет.

Было показано, что оптимальный уровень их адаптивных возможностей регистрировался только при условии активности окислительного кальцийзависимого (при участии конститутивной NOS) и безкислородного аргиназного (при участии аргиназы) путей метаболизма L-аргинина и нитритредуктазного реутилизационного синтеза оксида азота при одновременном ингибировании образования оксида азота за счет экспрессии индуцибельной NO-синтазы.

Необходимо отметить при этом объективное существование определенной иерархии в системе синтеза физиологических количеств оксида азота: преимущество в использовании в качестве субстрата L-аргинина практически во всех случаях имели конститутивные формы NOS, далее в этой своеобразной иерархической организации следовали биохимические преобразования L-аргинина при участии аргиназы и нитритредуктазные пути синтеза оксида азота из его стабильных метаболитов (нитратов и нитритов).

Таким образом, чрезвычайно важным представляется также изучение физиологических механизмов, обеспечивающих важную роль оксида азота в поддержании оптимального уровня адаптивных возможностей системы кровообращения.

Summary. The adaptation of organism to the factors of external environment is given by oxide of nitrogen, executing a regulator role in an organism, providing its optimum adaptation to external influences of different character and, maintenance of necessary health level on the whole, as a result.

ВЛИЯНИЕ НЕПРОНИКАЮЩИХ КРИОПРОТЕКТОРОВ НА ЭРИТРОЦИТЫ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ОСМОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.

Соклакова Н.И., Черноморд Ю.В., Карасёв М.А., Корниенко Е.М

ХНУ им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных, пл. Свободы 4, 61077, Харьков, Украина,
e-mail: nadiia_soklakova@yahoo.com

Известно, что при низкотемпературном консервировании одним из основных факторов влияющих на целостность мембраны, структуры цитозоля клеток, является гиперконцентрация солей, впервые описанная Лавлоком, заключающаяся в увеличении концентрации солей в результате кристаллизации воды. Были проведены эксперименты, позволившие сравнить действие различных концентраций непроникающих криопротекторов ПЭГ, Сахароза, Декстран (5, 7, 12, 15, 20, 25, 30%) на эритроциты в двух температурных режимах 0 °С и -196 °С и гиперосмотических условиях (4,0 М NaCl). В результате исследования показано, что существенной разницы в динамике кривых гемолиза при эквilibрации при 0 °С и -196 °С не обнаружено. При эквilibрации эритроцитов с исследуемыми непроникающими криопротекторами в области положительных температур (+37 °С) и последующем низкотемпературном консервировании и переносе в (4,0 М NaCl) установлено, что максимальное значение гемолиза наблюдается в условиях переноса в область гиперосмотического раствора соли, что приводит к так называемому осмотическому шоку клеток.

Непроникающие криопротекторы, адсорбируясь на поверхности мембраны, образуют диффузионный слой, способствующий механической защите мембран клеток от структурных повреждений связанных с факторами повреждения. Чувствительность эритроцитов к охлаждению, как в области положительных, так и отрицательных температур зависит от исходной осмолярности среды.

Увеличение концентрации непроникающих криопротекторов приводит к агрегации клеток и увеличению гемолиза. Минимальный процент гемолиза из полученных нами данных проявляет непроникающий криопротектор ПЭГ в концентрации 12-15%, гемолиз колеблется на уровне 5-25%.

Summary. In our investigation experiments, allowing to compare the action of different concentrations of impenetrable cryoprotectors PEG, saccharose, dextran on red blood cells in two modes of the low temperature conservation and hyperosmotic conditions were conducted. It has been established that increase of impenetrable cryoprotectors' concentration results in aggregation of cells and increase of hemolysis. We have obtained the data, which displays that the impenetrable

cryoprotector PEG shows a minimum percentage of hemolysis (about the level of 5-25 %) in the concentration 12-15%.

Мы искренне благодарны нашему научному руководителю профессору Валерию Антоновичу Бондаренко, доктору биологических наук.

ВЫЯСНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ОЗОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ЗОНДОВ

Соколик О.А.

ГНУ "НТК "Институт монокристаллов" НАН Украины,
пр. Ленина, 60, г. Харьков, Украина.
e-mail: ksenaksena@mail.ru

Несмотря на широкое применение озона при лечении широкого круга заболеваний, аспекты его физиологического воздействия на организм во многом остаются еще не выясненными, а выбор методик озонотерапии, чаще всего, носит эмпирический характер. В настоящее время надежные экспериментальные методы изучения действия озона на биологические системы и оценки эффективности процедур озонотерапии недостаточно развиты. Одни из наиболее информативных, высокочувствительных и скоростных биоаналитических методов основаны на применении флуоресцентных зондов.

Целью работы явилось выяснение физиологического действия озона на биологические системы различного уровня организации с применением новых флуоресцентных зондов. Исследования проводились на плазме и эритроцитах крови пациентов, проходивших курсы озонотерапии, а также на изолированных белках и клетках человека и животных. Основными методами исследования были спектрофлуориметрия, спектрофотометрия, хемилюминесценция, лазерная конфокальная флуоресцентная микроскопия, проточная цитофлуориметрия и электрофорез. Для выбора зондов, которые наилучшим образом подходят для решения поставленных задач, мы изучили спектрально-люминесцентные свойства красителей разных классов органических соединений в свободном состоянии и при связывании с биообъектами.

Впервые продемонстрирована пригодность флуоресцентных зондов, основанных на стирильных, скварайновых и бензантроновых красителях, для изучения действия озона на биологические системы и для экспресс оценки эффективности процедур озонотерапии.

Показано, что независимо от вида патологии озонирование крови *in vitro* приводит к изменениям спектра белков плазмы крови. При этом внутривенное введение озонированной аутокрови (процедура БАГОТ) оказывает более

сильный стимулирующий эффект на выработку организмом сывороточных белков, чем внутривенное введение озонированного физиологического раствора (ОФР). К концу курса лечения с применением ОФР или БАГОТ отмечается выраженное стимулирующее влияние на общую антиокислительную активность плазмы крови. Озонотерапия больных с воспалительными заболеваниями приводила к нормализации белоксинтезирующей функции печени, в частности, к увеличению количества альбумина и снижению уровня белков острой фазы. Различная степень нагруженности токсическими лигандами молекул сывороточного альбумина при исследуемых патологиях может быть причиной их неодинаковой устойчивости к действию озона. Полученные результаты могут рассматриваться в качестве физиологической реакции организма на действие озона и его метаболитов.

Нами также изучено поведение клеток при фотодинамическом воздействии (действие синглетного кислорода, генерируемого красителями при фотооблучении), в том числе, в присутствии озона. Найдены новые высокоэффективные красители для фотодинамической терапии (PDT). Установлено, что в условиях PDT варьированием концентрации озона можно достигать как стабилизации, так и дестабилизации мембран эритроцитов.

Summary. The ozonation impact on blood plasma and erythrocytes of patients after ozonotherapy as well as human and animal proteins and cells was studied using a series of novel fluorescent probes. An effect of ozonation on the photodynamic therapy (PDT) was also investigated.

The work was supported by the NAS of Ukraine, project 0110U000488 and the STCU projects U111, 3804, P313 and P384.

ВПЛИВ РІВНЯ РОЗВИТКУ ЕМПАТІЇ НА СИЛУ ТА ХАРАКТЕР ФІЗІОЛОГІЧНИХ РЕАКЦІЙ ПРИ ДІЇ ЕМОЦІЙНИХ ПОДРАЗНИКІВ У ЛЮДИНИ

Харченко В.А., Горлов Д.С.

Київський національний університет імені Т.Г. Шевченко, біологічний факультет, кафедра фізіології людини і тварин, просп. Академіка Глушкова, 2, корп. 12, м. Київ, Україна
e-mail: kindredvanadis@gmail.com

Більшість із важливих психологічних показників людської діяльності є складними інтегративними поведінковими актами, які базуються на підсвідомих і свідомих реакціях. Однією із важливих компонент психічної діяльності людини як суспільної істоти є емпатія (дослівно - співпереживання)

— розуміння відносин, почуттів, психічних станів іншої особи в формі співпереживання. Емпатія відіграє вирішальну роль у спілкуванні, взаємодії людини із оточуючими, є важливим аспектом нормального розвитку. Насьогодні в літературі переважає точка зору, за якою емпатія є виключно позитивним явищем. Але існує альтернативна точка зору, за якою підвищена чутливість може призводити до розвитку невротичних розладів, проблем із емоційною сферою, а також до соматизації, яка може проявлятися в безсонні, розладах діяльності травної системи, гормональних зсувах.

Метою даної роботи було оцінити вплив рівня розвитку емпатії у формально здорових обстежуваних на силу автономних фізіологічних реакцій при дії емоційних подразників.

Психологічний статус обстежуваних визначався психологічними опитувальниками: тест самооцінки настрою, тест диференціації емоцій Ізарда, тест на вираження міжособової реактивності (ІМР), тест емпатії Карузо, автономний тест «Q». Характер фізіологічних зрушень оцінювали через моніторинг потовиділення, показників серцево-судинної системи, дихання та електричних потенціалів шкіри (шкірно-гальванічний рефлекс (ШГР)). Запис тривав 28 хвилин та включав 3 фази – спокій, перегляд афективного відео та відпочинок.

Обстежуваних було розподілено на три групи за величиною показника особистісної емпатії (тест ІМР), які порівнювали з силою автономних реакцій у відповідь на стимуляцію.

У високоемпатійних обстежуваних відбувалася швидка негативізація і найбільш негативний рівень ЕП досягався протягом перших 3-х хвилин стимуляції, а у низькоемпатійних обстежуваних негативізація відбувалася повільніше, мала менші значення.

Також обстежуваних було розподілено на три групи за величиною показника ШГР та співставлено з різними параметрами психологічних опитувальників.

Загальні індекси опитувальників не виявили статистично значущих відмінностей. Це, можливо, тому, що опитувальник включає в себе досить різні параметри, одні з яких корелюють з ШГР позитивно, а інші – негативно. Проте були знайдені статистично значущі відмінності у груп з високою та низькою кількістю ШГР в таких параметрах опитувальників ІМР та Карузо як «стрес», «фантазія», «чутливість до плачу», «увага до емоцій оточуючих», «переймання емоцій оточуючих».

Summary. One of the goals of our investigation was to compare the empathy level of officially healthy patients with the strength of autonomic physiological reactions caused by emotional stimuli. Highly empathic patients had the most negative skin potential level, the highest point of which was achieved during the first 3 minutes of stimulation, while in low empathic patients negative skin potentials occurred more slowly, had lower values.

Наукові керівники: К. б. н. Куценко Т.В., д. б. н. Макарчук М. Ю.

CALCIUM AND CAMP HOMEOSTASIS DETERMINE NETWORK ORGANISATION OF RESPIRATORY PRE-BOETZINGER NEURONS IN MECP-2 NULL MICE IN VITRO

Skorova E.Yu.

Georg-August University, Faculty of Biology,
Untere Karspule 1a, 37073 Goettingen, Germany.
e-mail: eskorova@gmail.com

Rett Syndrome (RS) is a neurodevelopmental disorder caused primarily by mutations in a *Mecp2* gene on the X chromosome. *Mecp2* gene encodes methyl-cytosine binding protein (MeCP2) that acts as a transcriptional repressor and activator for a number of genes. One of the effects of diminished *Mecp2* expression is the appearance of a Rett-like phenotype including tremors, severe breathing irregularities and hypoactivity. To study possible origins of breathing disturbances, we used neurons of pre-Boetzing complex (preBoetC), the most important component of the complex respiratory network on which the generation of respiratory rhythm in mammals is relied. We focused on two major players of intracellular signal transduction – Ca^{2+} and cAMP, involved in various events of neuronal activity and plasticity, to establish disturbances in signal transduction, excitability, and higher vulnerability of the *Mecp2*^{-/-} (KO) preBoetC neurons during early postnatal development. Using recently developed methods of neuron-specific transduction we introduced calcium sensor D3cpv and exchange protein directly activated by cAMP (Epac1-camps) into the living organotypic slices from wild-type (WT) and KO mice. Herewith we observed differences in the spatial organisation of neurons in preBoetC and disturbances in intracellular Ca^{2+} and cAMP ([cAMP]_i) homeostasis in KO during early postnatal development.

Calcium buffering in KO neurons was indicated by increased amplitude and kinetics of depolarisation-induced calcium transients related to insufficient calcium uptake into the endoplasmic reticulum. Brief hypoxia and calcium release from internal stores induced global calcium increases, after which the processes of many KO neurons were retracted. These effects were restored after treatment with BDNF while inhibition of its signalling in WT neurons produced disturbances in calcium buffering similar to those observed in KO mice. Resting [cAMP]_i levels in KO neurons were lower and transient [cAMP]_i changes were smaller and faster, but both features were corrected by BDNF to those of the WT. We proposed that calcium-dependent retraction of neurites can retard the development of the neural network and set up conditions for appearance of breathing irregularities in RS. Transduction of organotypic slices with Epac1-camps allowed us to measure intracellular distribution of cAMP in mM range, its absolute levels and time-dependent changes after modulation by adenylate cyclase (AC), inhibition of phosphodiesterase (PDE) and activation of G-protein-coupled metabotropic receptors. Membrane depolarisation

and Ca^{2+} release from internal stores slowly increased [cAMP]_i levels. We examined a crosstalk between Ca^{2+} and cAMP signalling that revealed a synergism of actions of these two second messengers.

The results obtained indicate that KO neurons have significant disturbances in calcium and cAMP homeostasis that are possibly responsible for higher excitability and vulnerability of neurons. Calcium-induced retraction of neurites can retard formation of properly functioning respiratory network and produce instabilities in regular breathing. We also made an important conclusion that BDNF corrected both calcium and cAMP homeostasis in vitro. Our observations corroborates the present view of the important role of MeCP2-regulated expression and secretion of BDNF in neuronal development.

This work has been done under supervision of Priv. Doz. Dr. Sergej L. Mironov

THE ANTITUMOR EFFECTIVENESS OF SODIUM DICHLOROACETATE IN COMBINATION WITH FULLERENE C60

Sorokina L.V.

Taras Shevchenko Kyiv National University
Volodymyrska str., Kyiv, 01033, Ukraine;
e-mail:sorokina_molbiol@mail.ru.

The microenvironment of malignant cells in tumor is characterized by deficiency of nutrient substrates (oxygen, glucose, amino acids etc.) and by accumulation of waste products of tumor cells and reactive oxygen species. The influence on mitochondria in order to accelerate metabolic catastrophe can be achieved by using of sodium dichloroacetate (DCA), a mitochondria-targeting small molecule. We used the complexes of fullerene C60 – DCA (F(C60)-DCA) also from consideration that use of nanoparticles facilitate the delivery of therapeutics into tumor due to the effect of enhanced penetration – retention.

The aim of our study was to evaluate the influence of the sole sodium DCA and in complex with fullerene C60 on sarcoma 37 (S37) growth, to determine the effects of these agents on lipid peroxidation intensity and on the activity of key antioxidant enzymes in S37 tumors and to investigate the effects of DCA on dynamical properties and functional activity of inner mitochondrial membrane from sarcoma 37 tumors.

The experiments were performed using mice Balb/c with S37 tumors transplanted subcutaneously (5×10^6 cells per animal). The complex F(C60)-DCA was obtained by fullerene C60 (F60) sorbed on aerosil and DCA (2 mmol of DCA/g of solid complex). DCA was administered daily by intraperitoneal injection (0.86 mg/kg/day) during 18 days of S37 growth. The total dose of administered F(C60) and F(C60)-DCA was 2 mg per animal. In the extracts of S37 the content of tiobarbituric

acid -active products (TBAP), activity of total superoxide dismutase (SOD), catalase (Cat) and glutathione peroxidase (GP) were determined. The structural and dynamical properties of inner mitochondrial membrane were evaluated using the method of fluorescent probes. The value of transmembrane potential (TMP) and respiratory activity of mitochondria were determined.

It was shown the inhibition of S37 growth in mice treated with both DCA and F(C60) that occurs since the 12th day after beginning of preparations injection. And at the 18th day the growth of S37 becomes suppressed by 64 % ($p<0.05$) in mice treated with DCA, almost by nearly 50 % under using of sole F(C60) and by 60 % ($p<0.05$) in mice those were injected with (C60)-DCA. The injection of DCA in monoregime leads to the insufficient stimulation of the activity of SOD molecular forms that correspond to the Cu,Zn-SOD and mitochondrial Mn-SOD in the S37 in comparison to the tumors of the animals of control group. The injection of sole DCA and F(C60)-DCA leads to the stimulation of respiratory chain functional activity in 1,76 and 1,84 times correspondingly in comparison with this parameter value for mitochondria isolated from S37 of untreated mice. The increase ($p<0.05$) of R123 uptake by 24 % ($p<0.05$) was demonstrated for mitochondria of S37 under influence of F(C60)-DCA, that is the more depolarized state of them in comparison to the mitochondria from S37 of untreated mice.

The high level of sarcoma 37 growth inhibition under using of sodium dichloroacetate could be connected with the ability of this compound to induce the changes in mitochondrial functioning followed by the changes in physical and chemical properties of inner mitochondrial membrane and to facilitate the lipid peroxidation processes in S37 cells. The effects of DCA were more expressed when using of the complex fullerene C60-DCA that points out the appropriateness of the further investigations of mechanisms that maintain the changes of tumor cells physiology under influence of DCA combined with fullerene.

Научный руководитель – Хижняк Светлана Владимировна, д.б.н.

ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦІЯ

GENETICS AND SELECTION

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕНАНАЛИЗА САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБСЛЕДОВАННОГО КОНТИНГЕНТА

Барбул О.П.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
пл. Свободы, 4, 61077.
e-mail: olgabarbul@gmail.com

На базе клиники ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В.Я. Данилевского» были собраны и изучены родословные пациентов с эндокринными заболеваниями. Было обследовано 192 мужчины в возрасте от 16 до 77 лет и 320 женщин в возрасте от 15 до 82 лет. Обследованные пробанды принадлежали к различным социальным группам, имели различное образование и отличались характером труда. Целью проведенной работы было выяснить, имеется ли влияние на качество генеалогической информации, которую дают больные разного пола, принадлежащие к разным возрастным и социальным группам.

При сравнении информированности пробандов мужчин и женщин в возрасте до 40 лет и после 41 года было обнаружено, что женщины всех возрастов знают в среднем на одного родственника больше, чем мужчины, но эти различия оказались статистически не значимы. Женщины дают качественно более подробную информацию о своих родственниках, чем мужчины.

Для того, чтобы определить различия между пробандами разного пола был проведен сегрегационный анализ по формуле: $SF=A-N/T-N$, где А – количество всех больных сибсов, N – количество ядерных семей, Т - общее количество потомков. Сегрегационные частоты, рассчитанные для СД 1 типа: $SF_{жен}=0,07\pm0,03$, $SF_{муж}=0,09\pm0,03$, и для СД 2 типа: $SF_{ж}=0,16\pm0,02$, $SF_{муж}=0,18\pm0,03$ показывают, что проявление сахарного диабета 2 типа у пробандов мужского пола более ассоциировано с семейным накоплением, но незначительно.

В среднем на опрос пожилого человека уходит 30-35 минут, тогда как на опрос молодого человека временные затраты будут на 33% меньше – 20-25 минут. Интервьюеру необходимо больше времени на опрос пожилых людей, в частности женщин, поскольку у них имеется информация о состоянии здоровья детей и внуков и они более внимательны к этим сведениям, чем мужчины. Пожилые люди обладают информацией о нисходящих поколениях, а это тот контингент, который будет объектом профилактики. Однако, пожилые люди часто не знают или не хотят упоминать своих родственников из восходящих поколений. Родословные молодых пациентов не содержат сколько-нибудь значительной информации о нисходящих поколениях, но, имея лучшую память, они могут дать более подробную информацию о восходящих поколениях. Эта информация о старших членах родословной, у которых уже реализовалась

наследственная предрасположенность, поэтому она является более надёжной для целей генетического анализа.

Интерес к своим корням зависит и от социального статуса. Высокообразованные пациенты дают более информативные сведения, больше разбираются в названиях болезней, но количественно дают не больше информации, чем люди со средним образованием.

Ведение опроса пациентов эндокринологической клиники на предмет составления родословной различается в зависимости от пола, возраста и социального статуса пробанда.

Summary. Using the burst of generalized data in a genetic analysis lead us to different results. In forming study groups we need to consider gender, age and social status of a proband.

Научный руководитель: проф., д.б.н. Л. А. Атраментова. Автор выражает благодарность директору ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В.Я. Данилевского» проф. Ю. И. Караченцеву и заведующей отделением проф. В.В. Полтораку за содействие в проведении исследования.

ОЦІНКА С-ГЕТЕРОХРОМАТИНОВИХ РАЙОНІВ ХРОМОСОМ ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО АНАЛІЗУ ФОТОГРАФІЙ МЕТАФАЗНИХ ПЛАСТИНОК

Бугай А.Ю.¹, Хмеленко Д.Ю.²

¹Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра генетики та цитології, пл. Свободи, 4, м. Харків, Україна

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», каф. обчислювальної техніки й програмування, вул. Фрунзе, 18, м. Харків, e-mail: andrey-bugay@ukr.net

Цитогенетичні дослідження поліморфізму прицентромірних гетерохроматинових районів хромосом людини залишаються одним з основних методів вивчення функціональних особливостей гетерохроматину та його ролі у розвитку патології.

Найбільш простим та доступним способом для такого типу досліджень є використання С-зabarвлення метафазних хромосом з культури лімфоцитів периферичної крові, який широко використовується в медико-генетичних лабораторіях.

Однією з центральних проблем подібних досліджень є стандартизація методів оцінки С-сегментів та систематизація результатів.

Література надає різні варіанти оцінки розміру С-блоків гетерохроматину. Під час проведення масштабних досліджень, які потребують аналізу великих

груп людей з мінімальною затратою часу та людського ресурсу, виправдовує себе бальна система оцінки поліморфізму гетерохроматинових районів, встановлена на Паризькій конференції зі стандартизації в цитогенетиці людини (Paris Conference (1971), Supplement (1975): Standardization in Human Cytogenetics).

Метод, розроблений в лабораторії медичної генетики ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків АМН України», базується на 5-бальній шкалі розміру С-блоків і може значно спростити та стандартизувати облік поліморфізму С-сегментів. Даний варіант оцінки здійснюється шляхом комп'ютерної обробки фотографій хромосом забарвлених за С-методом. Система розраховує співвідношення між розмірами гетерохроматинового району та плеча хромосоми, в якому він знаходиться, або короткого плеча цієї хромосоми, і конвертує необхідне співвідношення в бал згідно з загальноприйнятими нормами. У випадку інверсії, що захопила С-сегмент, пропонується здійснити оцінку на основі співвідношення розміру гетерохроматинового блоку до всієї хромосоми.

Усі розрахунки здійснюються за допомогою оригінальної комп'ютерної програми, котра, окрім вищесказаного, надає можливість зберігати отримані дані до електронної таблиці, що у майбутньому може стати основою створення баз даних подібного роду досліджень, суттєво спрощує статистичну обробку.

Summary. In our work we offer modification of the traditional human cytogenetics approach of C-heterochromatin estimation. This method relies on 5-grade estimation of heterochromatin array by visual analysis and comparing of the sizes of heterochromatin regions and chromosome arms.

New approach is based on computer analysis of chromosomes photos and makes estimation less subjectively. After entering information about position of the chromosome and heterochromatin array on it, system automatically compares its sizes and makes precise decision according to generally accepted standards.

Виносимо щиру подяку нашому науковому керівнику доктору біологічних наук професору Багацькій Наталії Василівні та всьому колективу лабораторії медичної генетики ДУ «ІОЗДП АМНУ» за підтримку і надання можливості для проведення досліджень.

МОНОГЕННЫЕ ДЕРМАТОЗЫ КАК МАРКЕРЫ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЧЕЛОВЕКА

Гавилей Н.С., Полтавская А.Ю.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра генетики и цитологии,
пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: nataligavilej@mail.ru

Обзор современной литературы свидетельствует о том, что генодерматозы в Украине малоизученны. В связи с этим актуальность их изучения очень высока. Ихтиоз – это наследственное полиморфное заболевание кожи, характеризующееся диффузным нарушением ороговения по типу гиперкератоза и проявляющееся образованием на коже чешуек, напоминающих чешую рыбы.

Буллезный эпидермолиз (БЭ) – это группа генодерматозов, проявляющихся в образовании пузырей на коже и слизистых в месте давления или травмы, при нагревании или спонтанно (П.П. Рыжко, 2004).

Целью данной работы являлось создание базы данных больных, расчет частот генов и распространенность моногенных дерматозов, расчет пенетрантности и частоты мутирования за поколение. Была создана база данных больных ихтиозом и буллезным эпидермолизом. Были рассчитаны частоты генов буллезного эпидермолиза для харьковской популяции. Частота аутосомно-доминантных (АД) аллелей составила 72×10^{-6} , и 16×10^{-6} для аутосомно-рецессивных (АР) соответственно. После расчета и анализа распространенности БЭ было обнаружено, что встречаемость больных с БЭ составляет 1:42273 человека, из которых 1:55280 – это с АД формой и 1:179661 с АР.

Были рассчитаны частоты генов для ихтиоза в разных районах Харьковской области и частота ихтиоза в области. Частота АД аллелей в популяции составила для мужчин 21×10^{-5} , для женщин – 13×10^{-5} , общее число в харьковской популяции – 0,00016. Частота Х-сцепленных генов представляет 0,000046, что на порядок ниже, чем АД. Для рецессивного гена частота – 0,002. В результате анализа распространенности ихтиоза с разным типом наследования сделан вывод, что распространенность ихтиоза с аутосомно-доминантным типом наследования выше, чем с Х-сцепленным. Распределенность АД – 1:2957, что соответствует данным мировой литературы. Х-сцепленного соответственно 1:11065 в харьковской популяции. Общая распространенность ихтиоза составляет 1:2557.

Коэффициент пенетрантности для ихтиоза в Харьковской области составил 67 %

По данным наших исследований доля мутировавших генов за поколения для БЭ составляет $1,9 \times 10^{-6}$, что соответствует данным мировой литературы по

другим патологіям (ахондроплазія $1,4 \times 10^{-6}$, миотонічна дистрофія 8×10^{-6} , ретинобластома $6-7 \times 10^{-6}$ і др. (Vogel, Motulsky, 1997)).

Summary. The work is devoted to the collection and analysis of the information about patient with epidermolysis bullosa and ichthyosis in Kharkov region, to estimation of gene frequencies, spreading and mutation frequencies. The object of the research is spreading of genodermatosis. To attain the aim the following methods were used: genealogical and genetic-correlational analysis. Gene frequencies, spreading, penetrance and mutation frequencies genodermatosis in Kharkov region are calculated.

Выражаем благодарность научному руководителю доц. каф. генетики и цитологии ХНУ им. В.Н. Каразина А.М. Федоте, гл. врачу ХОККВД №1 проф. П.П. Рыжко и к.м.н., врачу-дерматологу ХОККВД №1 В.М. Воронцову.

ГЕНЕТИЧНІ СИСТЕМИ ВИСОКОГО ВМІСТУ ЛІКОПІНУ У ТОМАТА

Гурін М.В.

Інститут овочівництва і баштанництва НААНУ,
вул. Інститутська 1, Харківський р-н, Харківська обл., 62478, Україна,
e-mail: fenotip@mail.ru

Селекційне використання мутантних генів нерозривно пов'язане з вивченням генетики їх дії. Першорядне значення має виявлення ефектів плейотропної дії мутантних генів, особливостей їх гомо- і гетерозиготного прояву, вивчення ефектів неалельної взаємодії, яка дозволяє модифікувати їх експресію з погляду їх практичної цінності. В цьому відношенні вивчення взаємодії мутантних генів відкриває нові можливості збагачення генетичної мінливості томата, розширюючи спектр його морфо-біологічного потенціалу мінливості.

Для підвищення харчової цінності плодів томата практичне значення мають гени серії High-Pigment – *hp-1*, *hp-1w*, *hp-2*, *hp-2j*, *hp-2dg*, які підвищують у плодах томата вміст лікопіну на 35-45 %, в-каротину на 80-90 % та аскорбінової кислоти на 20-50 %, при цьому, негативно впливаючи на загальну кислотність плоду (Е.А. Керг, 1956; А.А. Жученко, 1973) Це робить їх незамінними при селекції на якість томатної продукції. М'якуш цих плодів більш твердий за рахунок більш високого вмісту протопектину, що забезпечує більш високу лежкість і транспортабельність (А.Е. Thompson, 1961; О.В. Кузьоменський, 2004, 2006).

Для поліпшення забарвлення плодів томата, призначених для переробки і споживання у свіжому вигляді, цінними є гени *Bog*, *Vc*, *Ip*, які обумовлюють інтенсивне темно-червоне забарвлення зрілих плодів за рахунок більш високого

вмісту лікопіну. За свідченням M.L.Tomes ген *Vc* визначає повне дозрівання плоду через 6-9 днів з початку його молочної зрілості, тоді як звичайні плоди в цей час ще не досягають повної біологічної зрілості. Це дозволяє проводити їхнє збирання до повного дозрівання у твердому стані, коли вони найменше ушкоджуються при транспортуванні. Дана особливість плодів з геном *Vc* може бути корисною для промислових сортів, що потребують особливої міцності плодів.

В результаті робіт кандидата с.-г. наук, ст. наук. співробітника О.В. Кузьоменського, якому належала ідея і розробка стратегії наших досліджень неалельної взаємодії мутантних генів у томата, було виділено високопигментну комбінацію генів *hp-1/Vc*, яку представляють лінії T-3627 та T-3790. Ці лінії характеризувались високим вмістом аскорбінової кислоти (до 32,00 мг%) завдяки гену *hp-1*, та мали високий вміст лікопіну (до 12,00-13,00 мг%), що пов'язано із адитивним ефектом неалельної взаємодії обох мутантних генів.

Виявлена закономірність міжгенної взаємодії дозволяє прогнозувати генетичний паралелізм прояву інших неалельних сполучень генів серії High-Pigment та високопигментних генів *Vog*, *Vc*, *Ip*. На підставі нашого припущення було досліджено отримані нами лінії, які несуть подвійну гомозиготу по генам *hp-2/Ip*. Виявилось, що вміст лікопіну у ліній, що несуть гени *hp-2* та *Ip* суттєво перевищує вміст лікопіну у вихідних форм. Так вміст лікопіну у гомозигот *hp-2/Ip* складав в середньому в 2008 році 7,87 мг %, а в 2009 – 2,48 мг %. Вміст лікопіну у лінії з геном *Ip* становив в 2008 році 3,58 мг %, в 2009 – 0,86 мг %. Вміст лікопіну у лінії з геном *hp* становив в 2008 році 3,41 мг %, в 2009 – 1,88 мг %. За абсолютними значеннями вмісту лікопіну лінії гомозиготні за генами *hp-2/Ip* ідентичні лініям гомозиготним за генами *hp-1/Vc*. Важливо зазначити, що рівень лікопіну у ліній *hp-2/Ip* незмінно був вищий, ніж у ліній, які несуть один із досліджених генів, не дивлячись на суттєву залежність біосинтезу лікопіну від температурного і світлового факторів.

Аналізуючи характер формоутворення фенотипу гомозиготи *hp-2/Ip* досить важливим є той факт, що вміст лікопіну, експресований нею, суттєво перевищує сумарний ефект генів *hp-2* і *Ip*, що свідчить про адитивний тип неалельної їх взаємодії (ефект посилення) з утворенням адитивного фактора.

Summary. There are given the results of investigations on definition non-allelic interaction of mutant genes high pigment series and lycopene content in tomato. In a double *hp-2hp-2/IpIp* homozygote as results of non-allelic interaction takes place essential increase of lycopene content in tomato fruit.

ЦИТОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІТЕЙ З СИНДРОМОМ ПРАДЕРА-ВІЛЛІ

Зацепя І. О.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра генетики та цитології,
пл. Свободи, 4, м. Харків, Україна,
e-mail: irina.zatsepa@mail.ru

Однією з найбільш актуальних проблем сучасної медичної генетики є дослідження етіології та патогенезу багатьох спадкових захворювань. Частота хромосомних аномалій коливається від 4 до 34% при різних спадкових синдромах. Серед цих синдромів значну увагу привертає синдром Прадера-Віллі, який вперше був описаний швейцарськими педіатрами А. Prader та Н. Willy у 1956 році. Найбільш частою причиною виникнення синдрому Прадера-Віллі є протяжна делеція району 15(q11—q13), яку знаходять в 70—75 % хворих з цим синдромом. Делецію виявляють на батьківській хромосомі 15. Іншою причиною виникнення даного синдрому може бути одnobатьківська дисомія, коли успадкування обох гомологів хромосоми 15 відбувається від матері.

Метою проведеного дослідження було вивчення цитогенетичних особливостей мікрodelеційного синдрому Прадера-Віллі.

Матеріалом для цитогенетичного аналізу слугували препарати хромосом, отримані з культури лімфоцитів периферичної крові. Методика виконувалася за стандартним мікрометодом (Moorhead et al., 1960). Постановка культури лімфоцитів периферичної крові передбачала виконання ряду етапів: культивування лімфоцитів периферичної крові, стимульованих фітогемаглютиніном ("Sigma", Німеччина) у суміші поживного середовища RPMI 1640 та ембріональної сироватки протягом 72 годин у термостаті при $t + 37^{\circ}\text{C}$. Зупинку мітозів проводили на 70-му часі культивування внесенням колхіцину у концентрації 0,1 мкг/мл. Після гіпотонічної обробки KCl (0,075 M) протягом 12 хвилин клітини фіксували сумішшю етанолу та крижаної оцтової кислоти (3:1). Клітинну суспензію капали на мокрі охолоджені предметні скельця та висушували над полум'ям. Ідентифікацію хромосом проводили на диференційно G-забарвлених барвником Гімза препаратах. При відборі метафазних пластинок для хромосомного аналізу керувалися загальноприйнятими критеріями (Бочков та ін., 1972; ISCN, 1995).

Згідно даних цитогенетичного аналізу серед обстежених 12 пацієнтів з підозрою на синдром Прадера-Віллі (проаналізовано 360 метафазних пластинок). Даний діагноз було підтверджено у 7 хворих у віці від 3 до 16 років. Причиною виникнення цього синдрому була протяжна (до 4 млн п.н.)

делеція критичного району 15(q11 - q13), яка виявлялася у 50 % метафазних пластинок. У 5 хворих діагноз не підтвердився.

Summary. In this investigation was proposed the description of microdeletion Prader-Willi syndrome and assessment of occurrence of the disease in the Kharkov region in the period of 2008-2010. Material for cytogenetic analysis of chromosome preparations was obtained from culture of peripheral blood lymphocytes. The method was performed by a standard micromethod (Moorheed et al, 1960). Identification of the chromosomes was carried out on G-colored Gimsa's dye preparations. This diagnosis was confirmed in 7 patients at the age from 3 to 16 year. The cause of this syndrome was monotonous (up to 4 million PN) deletion of critical region 15 (q11 - q13), which was presented by 50% of metaphase plates. In five patients the diagnosis is not confirmed.

Щиру подяку виношу моєму науковому керівнику доктору біологічних наук професору Багацькій Наталії Василівні та колективу лабораторії медичної генетики ДУ «ІОЗДП АМНУ» за підтримку і надання можливості проведення досліджень.

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОК ЧЕРЕЗ 5-7 ЛЕТ ПОСЛЕ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ: СОПОСТАВЛЕНИЕ ДВУХ ВИДОВ ОКРАШИВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ (ГИМЗА И FPG)

Зарубенко Е.С.¹, Сыпко Т.С.²

1Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра генетики и цитологии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина, e-mail: elenazarubenko@yandex.ru

2ГУ «Институт медицинской радиологии им. С.П. Григорьева НАМН Украины», лаборатория радиационной цитогенетики, ул. Пушкинская, 82, г. Харьков, Украина, e-mail: lrcg.imr@mail.ru

Цитогенетический анализ является одним из наиболее информативных методов детекции радиационного воздействия, в том числе и при лучевой терапии у онкологических больных.

Исследование цитогенетических показателей было проведено в 50- и 76- часовых культурах лимфоцитов периферической крови четырех больных раком тела матки через 5-7 лет после лучевой терапии. Изучали весь спектр цитогенетических нарушений. Частоты аберрантных клеток, клеток с абберациями хромосомного и хроматидного типов в 50-часовых культурах были выше по сравнению с 76-часовыми культурами, что свидетельствовало об

элиминации аберрантных клеток с увеличением времени культивирования (Н.А. Мазник, 2005).

Цитогенетический анализ проводился с использованием различных методов окрашивания: Гимза и FPG (флуоресценция плюс краситель Гимза). Имеющий широкий спектр применения, метод Гимза используется для количественного определения числовых аномалий кариотипа (полиплоидии) и для выявления хромосомных аномалий. FPG - метод окрашивания, помимо вышеперечисленного, позволяет определить номер митоза (M1, M2, M3), благодаря разному по интенсивности окрашиванию хроматид. Таким образом, FPG метод имеет ряд преимуществ по сравнению с окрашиванием по методу Гимза. Для сопоставления результатов, полученных при рутинном и FPG-окрашивании сравнивали метафазы при определенном сроке фиксации с клетками в пределах одного номера митоза. Было установлено достоверное различие между используемыми методами и показана большая точность FPG-метода в количественной оценке хромосомных аномалий. Использование FPG окрашивания дает возможность сравнить динамику цитогенетических показателей от первого к последующим митозам, что важно для оценки механизмов элиминации аномальных клеток у пациентов. Таким образом, наблюдаемое у 3х пациентов снижение количества аберрантных клеток от M1 к M3 свидетельствует о нормальных процессах элиминации, в то же время отсутствие снижения и даже увеличение, обнаруженное у одного пациента, говорит о нарушении этих процессов.

Таким образом, полученные данные обуславливают методическую необходимость использования FPG-окрашивания при цитогенетическом анализе.

Summary. The frequency and types of chromosome aberrations caused by ionizing radiation were studied in four cancer patients in 5-7 years after radiotherapy. With increase in time of lymphocytes cultivation decrease in chromosomal aberrations in them has been revealed which gives the evidence of aberrant cells elimination. As a result of comparison of cytogenetic effects in lymphocytes cultures with using of two methods of staining (Gimza and FPG) distinctions between them have been found. It is also shown that FPG method possesses a number of advantages, in comparison with Gimza method, and is a more exact and reliable method for quantitative estimation of chromosomal abnormalities and genome instability estimation.

Авторы выражают благодарность д.б.н. Мазник Н.А. за научное руководство.

**ХРОМОСОМНЫЙ АНАЛИЗ ООЦИТОВ ТИХОХОДКИ *MACROBIOTUS*
SP. GR. HUFELANDI (TARDIGRADA: EUTARDIGRADA:
MACROBIOTIDAE)**

Киося Е.А., Клименко В.В.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, Лаборатория зародышевых и стволовых клеток
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: yevgenkiosya@gmail.com

Полиплоидия зарегистрирована у большого числа видов тихоходок, принадлежащих к различным родам и семействам и, как правило, сопряжена с партеногенетическим способом размножения (Bertolani, 1982). Можно предположить, что партеногенетические линии тихоходок генетически изолированы от родственных им двуполых популяций и должны рассматриваться как отдельные виды. Тем не менее, практически у всех полиплоидных форм были обнаружены диплоидные двойники. Часто морфологически неотличимые формы разной ploidy обитают совместно, и обмен генами между ними не может быть исключён. Поэтому популяции тихоходок, различающиеся ploidy, предпочитают называть «цитотипами», а не отдельными видами (White, 1973; Bertolani, 1988).

Нами была исследована локальная популяция тихоходок *Macrobiotus sp. gr. hufelandi* из пробы мха, собранного в долине р. Харбей (Ямало-Ненецкий АО России: 67°05'53"С, 66°27'08"В). Тихоходок извлекали из пробы по стандартной методике (Morgan, King, 1976). Для подсчёта хромосом нами были отобраны самки с созревающими ооцитами. После тотальной окраски пропионо-гематоксилином (Henderson, Lu, 1968) извлекали ооциты, переносили их на предметное стекло, просветляли в капле ацето-хлоралгидрата и раздавливали покровным стеклом (Клименко, 1972). Всего от 14 самок было получено 32 ооцита, которые находились на стадии метафазы.

Подсчётом хромосом на метафазных пластинках ооцитов установлено, что 5 самок являются диплоидами (две формы ооцитов - с 6 бивалентами и с 6Ч2 унивалентами), а 9 самок – триплоидами (ооциты с 6Ч3 унивалентами). При этом каждая самка содержала в яичнике ооциты с одинаковым количеством хромосом, что, впрочем, не исключает возможности полиплоидизации в пределах зародышевой линии партеногенетических форм. В половых путях самок обеих диплоидных форм, были обнаружены сперматозоиды, что указывает на потенциальную возможность оплодотворения и возникновения одних форм от других (Астауров, 1969).

Совместное обитание тихоходок *M. sp. gr. hufelandi* различной ploidy уже отмечалось ранее в ряде точек Западной Европы (Bertolani, 1971). Находка такой «смешанной» популяции на севере России подтверждает широкую

географическую распространённость этого явления. Для его объяснения необходимо изучить процессы осеменения и оплодотворения у тихоходок и исследовать половые пути партеногенетических форм на наличие в них сперматозоидов. Они обнаружены нами в самках, производящих ооциты с 12 унивалентами. Нельзя исключить, что в случае их оплодотворения возникнут триплоиды, которые и составляют большую часть изученной нами выборки. Нам представляется, что тихоходки могут стать удобным модельным объектом для изучения эволюционных процессов, ведущих к образованию полиплоидных партеногенетических и обоеполых форм животных.

Summary. Oocyte maturation divisions in a local population of water bears *Macrobiotus sp. gr. hufelandi* from the North of Russia has been studied. Estimation of chromosome numbers at metaphase plates presumes a coexistence of diploid ($2n=12$) and triploid ($3n=18$) cytotypes within this local population and their possible relations.

Автори благодарят Е.А. Яцюка за сбор проб для исследования, а также А.Ю. Утевского, С.Ю. Утевского и С.А. Сидоровского – за помощь в фотосъёмке препаратов хромосом.

ВПЛИВ ГЕНА *bar* НА ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ АРАБІДОПСИСА ТАЛЯ

Кирпичова І.В.

Луганський національний аграрний університет
м. Луганськ, 91008, Україна.
e-mail: kirinopsis@rambler.ru

Формування листка рослин – один з важливих процесів, який є основоположним в життєдіяльності рослини і визначенні його продуктивності (Мілюкова Н.А., 2008). Розуміння генетичного контролю розвитку листкової пластинки має велике значення для програмованого моделювання рослин із заданими ознаками і допоможе уникнути небажаних наслідків при створенні трансгенних рослин.

Метою нашої роботи було отримання рослин арабідопсиса, стійких до фосфінотрицину (діюча речовина гербіциду BASTA), дослідження функціонування перенесених генів у новому генетичному оточенні рослинного геному та визначенні впливу гена *bar* на форму листкової пластинки. Для трансформації використовували плазмиду *pICBV19* та *Agrobacterium tumefaciens* (штам GV3101). Плазміда містила кодуючу послідовність гена стійкості до фосфінотрицину (гена *bar*), 35S промотор, промотор нопалінсинтази (*NOSpro*), термінатор нопалінсинтази (*NOSter*), термінатор

октапінсинтази (*OCStar*), ген в-глюкуронідази (*GUS*). Трансформацію проводили за модифікованим методом Clough J. S. та Викторэк-Смагур А. (Clough J. S., Bent F.A., 1998; Викторэк-Смагур А. та ін., 2009). В якості рослинного матеріалу використовували арабідопсис екотипу *Landsberg* (*N1298*) і лінію *Landsberg erecta* (*NW20*), (*NASC, UK*).

Рослини вирощували за загальноприйнятою методикою, обробляли гербіцидом BASTA в концентрації 1,25 мл/л на стадії чотирьох розеткових листків, повторну обробку проводили через 10 днів. Ефективність трансформації розраховували як співвідношення числа трансгенних рослин до загальної кількості рослин, отриманих при трансформації. Достовірність розщеплення визначали в T1 поколінні трансформантів за допомогою критерію χ^2 .

В результаті експериментів отримано три стійкі до фосфінотрицину лінії екотипу *Landsberg* (частота трансформації 0,1%, ефективність 100%) і 1 лінія *Landsberg erecta* (частота трансформації 0,2%, ефективність 50%). В одній лінії *Landsberg* розщеплення, що спостерігалось в поколінні T1 за експресією введеного гена *bar*, склало 3:1, отже в рослинах знаходиться одна копія перенесеного гена. В двох інших лініях гіпотеза про моногенне розщеплення не підтвердилася, що, вірогідно, вказує на наявність декількох копій гена *bar* в рослинах. В лінії *Landsberg erecta* розщеплення 3:1 підтверджує присутність однієї копії гена стійкості до фосфінотрицину. Життєздатність рослин трансформантів відповідала контролю.

Для визначення впливу гена *bar* на форму листка враховували 19 кількісних ознак (довжина листка, довжина листової пластинки, довжина черешка, ширина пластинки, відношення довжини пластинки до її ширини, термін до початку цвітіння) за першим, третім, останнім розетковим листком та стебловим листком. Трансгенні лінії з однією копією перенесеного гена не відрізнялись від контролю за формою розеткового і стеблового листка. В той же час, ген стійкості до фосфінотрицину змінював кількісні значення ознак листка у двох ліній *Landsberg*, які, імовірно, містять декілька копій зазначеного гена. За першим розетковим листком ознака «довжина пластинки» значущо збільшилась на 14,6% і 17,0% відповідно. За третім та останнім розетковим листком «довжина листка, пластинки та відношення довжини до її ширини» також збільшились. Таким чином, отримані дані свідчать, що має місце плейотропний ефект гена *bar* на формування різних ознак листової пластинки.

Summary. This study provides the description of the pleiotropic effects of the *bar* gene on the leaves plant of *A. thaliana*. Transgene lines with one copy of the carried gene did not differ from control after the form of leaves. At the same time, the gene *bar* changed the quantitative values of signs of sheet at two lines of *Landsberg*, which, probably, contain a few copies of the noted gene.

Автор висловлює щирю вдячність науковому керівнику д.б.н., проф. Т.М. Чеченевій, за постійну допомогу і підтримку в роботі.

ВНУТРИКЛОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПРИЗНАКА В ПАРТЕНОКЛОНЕ P5D ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА BOMBYX MORI L.

Лысенко Н. Г.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, Лаборатория зародышевых и стволовых клеток
пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: n.g.lysenko@gmail.com

Считается, что причины внутриклональной фенотипической изменчивости коренятся в стохастичности молекулярных процессов в гомологичных закладках признака, имеют модификационный характер и не наследуется при клонировании отдельного фенотипического варианта (особи клона). Изучение неполного проявления и асимметрии признака у дрозофилы (мутация *tetraptera*) привело к формированию концепции пороговых значений в цепи реакций онтогенетической реализации признаков (Астауров, 1927). Однако, в трансплантационных клонах, получаемых из яиц яичника, имплантированного в полость тела самца, впервые была показана закономерная (не случайная) изменчивость ряда генетически детерминированных признаков донора. При разделении овариол имплантата на апикальную и базальную половины степень проявления ряда доминантных признаков, а также жизнеспособность личинок, выходящих из термоактивированных яиц, явно зависели от их принадлежности к апикальной или базальной половине овариолы. Было установлено, что отклонения фенотипа трансплантационного потомства от фенотипа донора имеют характер временных модификаций и не наследуются в следующих партеногенетических поколениях (Zabelina, Klymenko, 2008).

Целью исследования является установление связи между выявленной овогенетической изменчивостью и вариабельностью фенотипа внутри клона. Для этой цели использовали клон P5D тутового шелкопряда (*Bombyx mori*, L.) с неполным проявлением доминантных признаков: наблюдается изменчивость сложного морфологического признака (L, Kb): бугорчатые оранжевые пятна в разной степени проявляются на спинной стороне сегментов личинки; мы учитывали их на четырех брюшных сегментах (A1, A4, A6, A7). Поскольку размеры пятен колеблются от едва заметной точки до заполнения спинного полусегмента, то учитывались только те из них, диаметр которых не менее 1 мм. Изменчивость признака была изучена в двух поколениях – материнском и дочернем: в соответствии с четырьмя вариантами проявления пятен на каждом из четырёх указанных сегментов, было выделено 256 фенотипических классов. В выборке из 380 особей был выявлен только 51 фенотипический класс. Для установления природы изменчивости упомянутого признака овариолы имаго материнского поколения разрезали на 3 равные части (по длине) – апикальную,

срединную и базальную; соответствующие показатели выхода личинок из этих участков овариол составили 11,9%, 6,6% и 7,6% соответственно. Достоверных отличий в проявлении выбранного признака у личинок дочернего поколения из разных частей овариолы не обнаружено. Среднее число пятен на особь материнского и дочернего поколений составляет 5,0 и 2,7 соответственно, что объясняется различиями в температурном режиме инкубации грены: +28°C – для материнского и +22°C – для дочернего поколений; возрастание пенетрантности и экспрессивности количественных признаков с повышением температуры инкубации было показано ранее (Клименко, Воробьева, Шахбазов, 1980). Впервые обнаружена изменчивость количества овариол в особях партеноклона, не встречающаяся в зиготическом развитии: вместо 8 их число может быть 7, 9, 10.

Summary. The variability of the complex morphological trait in the parthenoclonе P5D has been studied. There are no significant differences in variation of the trait between the fifth instar larvae hatched from the different three parts of the ovariole.

Научный руководитель – д.б.н., проф. каф. генетики и цитологии ХНУ им. В. Н. Каразина, Клименко В.В.

ПОЛУЧЕНИЕ ТРИПЛОИДОВ (3AZZW) BOMBYX MORI L. ПУТЕМ ВОДНОГО ПРОГРЕВА (46°C, 18 МИН) СВЕЖЕОСЕМЕНЕННОЙ ГРЕНЫ

Лян Хаюань, Прохорова Е.А., Тигунцова А.Е.

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, Лаборатория зародышевых и стволовых клеток, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: silkway@rambler.ru

Для получения полиплоидного ряда партеноклонов тутового шелкопряда на исходном этапе использовали метод прогрева свежееосеменной грены (3 мин после откладки) полученной от скрещивания диплоидного клона P50 (w2 ch lem p a Ng) с самцами линии re971 (re ch+ lem Ze a) при 46°C в течение 18 мин. Характер индуцированного таким способом развития определяли по проявлению указанных выше маркеров как в диапаузирующей грене, так и в личиночном потомстве после устранения диапаузы путем действия HCl. Красная пигментация (re) серозы яйца свидетельствует об андрогенетическом развитии, белая – об амейотическом партеногенезе, т.е. об отсутствии кариогамии, темно-серая пигментация указывает на кариогамию и образование ожидаемых триплоидов (2AZW + AZ = 3AZZW). Частоту появления последних в диапаузном варианте оценивали цитологическим методом (Щегельская,

Спиридонова, Клименко, 1987) и сопоставляли полученные результаты с данными генетического анализа бездиапаузного варианта. Из общего количества 5314 оплодотворенных яиц в диапаузу ушло 2619, из остальных (2695 яиц), после устранения диапаузы с помощью HCl, вышло 1143 гусеницы (42%). Среди них были отмечены: в 1-й день выхода (около 60% всех вышедших) – 1 рыжая гусеница (фенотип P50), на 2-й день – 15% рыжих гусениц, на 3-й – 80%, на 4-й – 99%. Эмбриональное развитие в кариогамических вариантах происходит заметно быстрее и развившиеся личинки выходят в среднем на сутки раньше. В IV возрасте личинки всех четырех съемов были разбиты по фенотипу. Из 1143 личинок I возраста до IV дошли 663 (т.е. жизнеспособность к этому времени составила 58%), из которых 171 самка фенотипа P50, 478 самок и 14 самцов фенотипа Ze (соотношение ♀Ze : ♂Ze = 35:1). Если предположить, что фенотип Ze возникает только в результате кариогамии, то в случае неподавления редукционного деления созревания произведенным прогревом; в половине прошедших мейозов должен возникать мужской пронуклеус. Тогда число кариогамических триплоидов можно оценить как разницу между количеством самок фенотипа Ze и количеством самцов (в нашем случае $478 - 14 = 464$), т.е. триплоиды составляют 41% от количества всех вышедших личинок, 70% - от дошедших до IV возраста и 17% от всех обработанных HCl яиц. Из ушедших в диапаузу 2619 яиц было выявлено 1233 белых яйца (фенотипа P50), из которых 332 оказались нежизнеспособны. Из 1386 пигментированных яиц 1333 были темно-серые, 53 были мозаичными: 52 двухцветных (49 красно-белых, 3 серо-белых) и одно трехцветное, что свидетельствует о возможности смешанного партеногенетического и зиготического развития в одном яйце. Для оценки количества триплоидов в диапаузирующей грене использовали метод подсчета зерен хроматина и ядрышек в клетках диапаузирующих зародышей. Из 28 изученных зародышей 5 оказались диплоидными, один – гексаплоидным, остальные (22) – триплоиды (79%). Эта оценка количества триплоидов согласуется с полученной выше. Появление гексаплоидов может быть объяснено слиянием трех диплоидных ядер или редким случаем слияния ядра тетраплоидного ооцита (в диплоидных партеноклонах встречаются тетраплоидные ооциты) с диплоидным. Нельзя также исключить появления пентаплоидов при слиянии триплоидного ядра с двумя гаплоидными пронуклеусами. Из выкормленного материала заложено 23 клона, триплоидность которых подтверждена цитологически.

Summary. The technique is described to obtain triploid ($3nZZW$) parthenoclones by heat shock treatment (46°C , 18 min) of freshly inseminated silkworm eggs.

Научный руководитель: Клименко В.В., профессор, доктор биологических наук.

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОГРАДСКОГО РАЙОНА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Мовчан Н. В.

Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина, кафедра генетики и цитологии, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: mavios@mail.ru

Исследование спектра и частот моногенных наследственных болезней является важным этапом изучения генетических характеристик популяций, так как позволяет охарактеризовать взаимосвязь факторов популяционной динамики и возникновения генетической дифференциации по спектру наследственных болезней, уровень подразделенности изученных популяций (Алтухов Ю. П. 2004, Зинченко Р. А., 2005). Анализ результатов исследования позволит планировать и проводить профилактику угрозы генетической безопасности населения (Курбатова О.Л., 1998, 2000; Федота А.М., 2005). Выявление этнической и территориальной приуроченности редких заболеваний имеет существенное значение для генетического мониторинга и генетического прогнозирования для отдельных семей. Данная работа посвящена анализу взаимосвязи спектра и частоты аутосомно-рецессивной патологии среди населения небольших городов и сел с факторами популяционной динамики в Украине.

Сбор первичного материала проводился в период с 2008-2010 г.г. в областном и районных архивах ЗАГС, статистических и медицинских учреждениях г. Харькова и Красноградского района. Получена информация о регистрации браков в Красноградском районе за 2009 год: 264 пары, из них 140 пар в сёлах. Изучены индивидуальные медицинские карты рожениц и истории родов (в количестве 2750 карт: девочек - 1265, а мальчиков – 1485) с 2001 по 2009 год. Проанализированы 7453 медицинские карты детей, диспансерные группы врачей-специалистов узкого профиля детской консультации и красноградского кожно-венерологического диспансера (704 человека).

Оценка генетической структуры популяции пяти сел района проведена с помощью величин случайного инбридинга F_{st} , рассчитанных на основании коэффициентов миграции (Алтухов Ю.П., 2004). Разница в распространенности наследственной патологии в разных популяциях оценивалась с помощью χ^2 -преобразования Фишера путём угловой трансформации. Для оценки линейной связи между значениями распространенности моногенных наследственных болезней и случайного инбридинга F_{st} рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона. Проверку статистических гипотез осуществляли на уровне значимости 0,05 и 0,01 (Атраментова Л.А., 2007).

В процессе генетико-эпидемиологического исследования выявлена более высокая частота ($p < 0,01$), по сравнению с другими европейскими популяциями,

таких аутосомно-рецесивних патологий, як несиндромальна нейросенсорна тугоухість (1:621), вроджений гіпотиреоз (1:2483), ентеропатический акродерматит (1:7453), атрофія зрительних нервів (1:3727). Распространенность фенілкетонурии среди детского населения исследуемого району составила 1:7453. Коэффициент линейной корреляции между распространенностью аутосомно-рецесивной патологии и значениями случайного инбридинга F_{st} , составил $0,99+0,03$, что свидетельствует о максимально высокой положительной взаимосвязи исследуемых параметров.

Summary. Results of studies of spectrum and frequencies of monogenic recessive disorders in Krasnograd district of Kharkov province are reviewed and analysed. Correlations between the loads of autosomal recessive disorders and random inbreeding were calculated. Correlation coefficient was $0,99+0,03$. It is shown that the size and territorial distinctions on frequencies of autosomal recessive disorders are dependent on level of genetical subdivision of subpopulations.

Автор виражає благодарність науковому керівителю доценту кафедри генетики и цитологии ХНУ имени В.Н.Каразина А.М.Федоте, заведуючій дитської консультацією ЦРБ Красноградського району Дмитрук Л.В., врачам-дерматологам дерматовенерологической службы ЦРБ Красноградського району Касьян И. Н., Олефиренко В. Г

КОН'ЮГАЦІЯ ХРОМОСОМ ПРИ СХРЕЩУВАННІ *SOLANUM MELONGENA* З *SOLANUM AETHIOPICUM ACULEATUM* GROUP

Монтвід П.Ю.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України, сектор прикладної генетики, п/в Селекційне Харківського р-ну Харківської обл., Україна.
e-mail: montvid@mail.ru

Ефективним методом створення вихідного матеріалу культурних рослин залишається міжвидова гібридизація. Так, в селекції баклажана до схрещувань залучають вид *Solanum aethiopicum aculeatum* group (*Solanum aethiopicum* L.), стійкий щодо окремих несприятливих чинників. Проте, перебіг мейозу в поколіннях при створенні вихідного матеріалу на його основі простежено недостатньо, що обумовлює актуальність подібних досліджень.

Рослини видів *Solanum aethiopicum aculeatum* group (*Solanum aethiopicum* L.), люб'язно наданого Marie-Christine Daunay (генбанк INRA Improvement Centre for Market-Garden Plants (Montfavet Cedex, France), і *Solanum melongena* L. (сорт Фіалка) вирощували в умовах скляної теплиці. Гібридизацію здійснювали за загальноприйнятою методикою (Боос и др., 1990). В F₂ і F₃ добирали рослини зі скорельованим проявом господарсько-цінних ознак.

Пуп'янки фіксували в оцтоалкоголі, зберігали в 70% спирті. Тимчасові оцтокармінні препарати готували з попереднім витримуванням в 4% залізоамнійному галуні з подальшим прогрівом під парою та контрастуванням 45% оцтовою кислотою (Жученко и др., 1980). В профазі I мейозу визначали кількість бівалентів, унівалентів, три- й тетравалентів, частоту хіазм (у тому числі інтерстиціальних) на мейоцит. Статистичну обробку здійснювали методами варіаційної (Лакин, 1990) й непараметричної (Орлов, 2004) статистик.

В F1 спостерігали гетерозис за вегетативною масою. Домінували ознаки плодів дикорослого виду. В наступних поколіннях виділено рослини з масою плоду 35 – 80 г, його фіолетовим забарвленням та видовженою формою. У міжвидового гібрида першого покоління й рослин розщеплюваних популяцій утворювались уніваленти, їх кількість знижувалась в F3. Частка три – й тетравалентів була незначною. В порівнянні з F1 зростала сумарна частота хіазм на мейоцит. В F3 виділено рослини з мінімальною кількістю унівалентів на мейоцит, мінімум однією облігатною хіазмою в середньому на бівалент. Одержані результати свідчать про можливість поступової цитогенетичної стабілізації при створенні вихідного матеріалу баклажана шляхом інтрогресивної селекції.

Summary. There were conducted investigations of meiosis prophase I passing in F1 *Solanum melongena* L. x *Solanum aethiopicum* aculeatum group and selected plants from interspecific populations F2 and F3. It was identified plants in second and third generations with fruit form, color and size approached to culture species. In comparison with interspecific hybrid in F2 and F3 chiasma frequency increased, in F3 univalents quantity lowered and increased bivalents frequency per meiosis. The conclusion was drawn about cytogenetic control necessity during eggplant selection material creation by interspecific hybridization.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО ШОКА В ЛИЧИНОЧНОМ ПЕРИОДЕ НА БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ ЯИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА *BOMBYX MORI* L.

Нестеренко А. М., Лян Хаююань

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
Лаборатория зародышевых и ствольных клеток
пл. Свободы, 4, Харьков, 61077, Украина
e-mail: galadmel@rambler.ru

Искусственный термический партеногенез у тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. представляет большой теоретический и практический интерес как экспериментально-цитогенетический подход к управлению онтогенезом

животных. Генетический механизм термического партеногенеза, предложенный в свое время автором метода, Б.Л. Астауровым, цитологически был подтвержден значительно позже (Клименко, Спиридонова 1979). Молекулярные основы способности к полному партеногенезу и степень ее обусловленности факторами внешней среды до сих пор остаются недостаточно изученными. Из факторов внешней среды мы выбрали для исследования тепловой шок на разных стадиях онтогенеза и оценили его влияние на способность к термическому партеногенезу, который, как известно, также вызывается шоковым прогревом неоплодотворенного зрелого яйца при 46°C в течение 18 мин. Ранее мы показали (Нестеренко, Клименко 2006) на партеноклоне Р29, что дополнительный тепловой шок в начале III личиночного возраста снижает способность к полному термическому партеногенезу до 35%, при этом период эмбрионального развития вышедших личинок увеличивается в два-три раза, нарушает процесс накопления в ооплазме белков, синтезируемых материнским организмом (Нестеренко, Дорошенко, Клименко 2008; Нестеренко, Клименко, 2009).

Настоящая работа была направлена на более подробное изучение влияния теплового шока на состав ооплазмы яиц, развившихся в имаго, подвергнутых водному прогреву (46°C в течение 3 мин) в начале III личиночного возраста. Для выяснения влияния сомы на способность к термическому партеногенезу яичники «прогретых» доноров трансплантировали в «непрогретых» реципиентов и обратно. Прогрев в начале III возраста не вызывает значимых изменений в уровне термоактивации яиц при $p < 0,5$; но электрофореграммы контрольных и опытных зрелых ооцитов обнаруживают достоверные различия при уровне значимости $p < 0,5$ в относительном содержании белков, в районах 70 кДа и 60 кДа (28,85% против 20,85% в контроле и 16,78% против 35,16% в контроле, соответственно). Эти районы могут содержать белки теплового шока, значение которых для термопартеногенеза пока не выяснено.

При трансплантации «непрогретых» яичников в сому «прогретых» реципиентов процент активации развивающихся в имплантате яиц не изменяется, но трансплантация «прогретых» гонад в сому «непрогретых» реципиентов приводит к небольшому снижению активации яиц имплантата (93,1% против 97,3% в контроле). Электрофореграмма яиц, полученных из «прогретых» яичников в «непрогретых» реципиентах, показывает наличие их фракций с молекулярной массой 75 кДа, 40 кДа 18 кДа и 15 кДа. На электрофореграммах яиц из «непрогретых» яичников в «прогретых» реципиентах обнаруживаются дополнительные полосы в диапазонах 90-80 кДа, и 18-15 кДа, которые отсутствуют в электрофореграммах яиц собственных яичников прогретых реципиентов. Полученные результаты показывают влияние теплового шока в личиночном периоде на способность яиц имаго к термопартеногенезу, которое осуществляется через изменение белкового

состава зрелых ооцитов, причем часть белков ооцита синтезируется вне яичника в результате шокового прогрева.

Summary: The effect of heat shock (water at 46°C during 3 min) just after 2nd larval molting in *Bombyx mori* L. on the activation and egg protein contents was studied. It was shown, that heat shock does not significantly decrease the egg activation compared to intact control, but gel electrophoresis of the eggs has shown some differences in protein composition of ooplasm.

Научный руководитель: Клименко Вячеслав Викторович, зав. Лаборатории зародышевых и стволовых клеток ХНУ им. В. Н. Каразина, профессор, доктор биол. наук.

ПЕРЕЗИМІВЛЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТА ГІБРИДІВ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ

Нінієва А.К.

Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва, НЦГРРУ,
пр. Московський 142, м. Харків, Україна.
e-mail: ninieva-alina@mail.ru

Спельта (*Triticum spelt* L.) є цінною зерновою культурою для виробництва здорової їжі – «health food». Вона була розповсюджена у давні часи, у т.ч. в Україні, згодом забута, але зараз попит на неї зростає дуже стрімко у передових країнах світу. Екологічно вона приурочена до гірських районів з достатнім зволоженням і бідними ґрунтами. Актуальним є відродження спельти в Україні, що потребує адаптування її до місцевих умов шляхом селекції. Найбільш небезпечними при культивуванні озимої спельти в Україні є умови перезимівлі. Наше дослідження було здійснено з метою встановлення ефективності використання генетичного різноманіття озимої спельти як вихідного матеріалу для селекції озимих сортів спельти та м'якої пшениці в умовах східної частини Лісостепу України.

Досліди проводили у 2007-2010 рр. Вивчали 13 колекційних зразків озимої спельти та 85 гібридних популяцій, одержаних шляхом гібридизації різних зразків європейської та азійської спельти походженням з Австрії, Чехії, Сербії, Таджикистану з сучасними сортами озимої м'якої пшениці Астет, Васирина, Октава та ін. Погодні умови зим 2007-2008 та 2008-2009 років були досить м'якими і не дали змогу оцінити зимостійкість зразків спельти. Зима 2009-2010 рр. була досить суворою: окрім температури до -30°C, негативним чинником була також крижана кірка, отже умови сприяли оцінці зимостійкості матеріалу. Окрім того, навесні, на початку відростання рослин озимих культур, що збереглися після зими, негативний вплив спричинили прихованостеблові шкідники – личинки клопа черепашки та злакової мухи.

Переважає більшість колекційних зразків спельти і гібридного матеріалу загинула. Вижив тільки один зразок спельти UA0300076 (Чехія). Крім того, ще один зразок спельти - сорт Frankenkorn (UA0300103, Австрія) вижив лише на ділянках розмноження, в колекційному посіві він загинув. З 28 популяцій простих гібридів F2 перезимувало 8, що належали до реципрокних пар *T.spelta* var. *duhamelianum* NSS 1/02, Сербія х *T.aestivum* Октава; *T.spelta* var. *griseoturanorecens*, Таджикистан х *T.aestivum*, Васирина; *T.spelta* var. *griseoturanorecens*, Таджикистан х *T.aestivum*, Октава, а також односторонніх комбінацій *T.spelta* var. *duhamelianum*, NSS 6/01, Сербія х *T.aestivum*, Васирина та *T.aestivum*, Белоснежка х *T.spelta* var. *griseoturanorecens*, Таджикистан. З 22 потомств бекросів вижило тільки 3: *T.spelta* var. *griseoturanorecens*, Таджикистан х *T.aestivum* Васирина2; *T.aestivum* Белоснежка х *T.spelta* var. *album* NSS 1/012 та (*T.aestivum*, Белоснежка х *T.spelta* var. *album*, NSS 1/01, Сербія) х *T.aestivum*, Белоснежка. з 31 комбінації гібридів F1 перезимувало лише 5: *T.spelta* var. *griseoturanorecens*, Таджикистан х *T.aestivum*, Васирина; *T.spelta* var. *griseoturanorecens*, Таджикистан х *T.aestivum*, Октава; *T.aestivum*, Белоснежка х *T.spelta* var. *album*, NSS 1/01, Сербія; *T. spelta*, *Rubiota*, Чехія х *T.aestivum*, Астет; *T.aestivum*, Астет х *T. spelta*, *Rubiota*, Чехія.

Виділені зразки й гібридні комбінації є перспективними для селекції зимостійких сортів спельти та м'якої пшениці.

Summary. Spelt is a valuable cereal crop. Creation of it varieties for the conditions of Ukraine, which should be winter hardy, is topical. In the severe conditions of over-wintering of winter crops 2009-2010, what led to the death of most of the collections and the hybrid materials, of 13 collection samples of spelt survived two; of the 81 populations of hybrids spelt Ч bread wheat survived 16. They are a valuable source material for breeding winter hardy cultivars of spelt and bread wheat.

Науковий керівник – Богуславський Р.Л., кандидат біол. наук, с.н.с.

ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОЇ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ТА ПРОТИВІРУСНОЇ ДІЇ ПРЕПАРАТІВ ПРОПАЛТІН ТА ТРУАФІТ НА МОДЕЛІ КЛІТИННИХ КУЛЬТУР ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Лаврик О.А.¹, Новикова О.Ю.²

¹Державний науково-контрольний інститут біотехнології та штамів мікроорганізмів (ДНКІБШМ),
м. Київ, Україна.

²Харківський національний університет ім. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.

На фоні підвищення розповсюдження вірусних захворювань як в Україні, так і в світі, населенням широко стали використовувати противірусні

препарати. Механізм дії цих препаратів дуже відрізняється один від одного, що ускладнює контроль їх якості фахівцями відповідних лабораторій. Проте, є загальні положення щодо лікарських препаратів, такі як нешкідливість та специфічність, що дозволяє при контролі вже розроблених препаратів та тих, що знаходяться в процесі розробки, проводити дослідження цитотоксичності та противірусної дії на моделі культур клітин тваринного походження.

В зв'язку з вищезазначеним метою цієї роботи було вивчення цитотоксичної та противірусної дії препаратів пропалтін та труафіт на моделі клітин тваринного походження *in vitro*.

Для оцінки цитотоксичного впливу на клітини використовували лінію СНО-К1 (клітини нирки яєчника китайського хом'ячка) (A Practical Guide to ISO 10993-5: Cytotoxicity), а для оцінки противірусної дії препаратів – культуру клітин РК-15 (клітини нирки свині) та специфічний для цієї культури ретровірус свиней. Вищезазначені культури та штам вірусу були отримані з ДНКІБШМ (м. Київ). Клітини культивували у поживному середовищі DMEM з додаванням 10 % ембріональної сироватки крові великої рогатої худоби (ВРХ) за температури 37 °С, рН 7,0. Для оцінки цитотоксичності препаратів було розроблено протокол досліджень: висів клітин ліній, що перевивають (СНО-К1) у посівній концентрації 150-200 тис. кл./см³ у 96-ямкові планшети (реактиви: поживне середовище DMEM (90 %), ембріональна сироватка крові ВРХ (10 %); культивування клітин у планшетах протягом 48 годин в умовах СО₂-інкубатору (концентрація СО₂ – 5 %) до формування щільного моно шару клітин; внесення досліджуваної концентрації препарату (10-кратне розведення у ростовому середовищі (10⁻¹), 100-кратне (10⁻²) і далі (розведення до 10⁻⁸)) у ростове середовище клітин; облік прояву цитотоксичних властивостей досліджуваного препарату (деформування клітин, їх загибель та отслоювання клітин у ростове середовище) під інвертованим мікроскопом у режимі контрастної мікроскопії (фотографування з наступним друком зображення) на 3 добу після внесення препарату; документування отриманих даних щодо токсичності досліджуваного препарату.

Для оцінки противірусної дії препаратів у ростове середовище 2-добового моношару клітин РК-15 вносився препарат у вищевказаних концентраціях та ретровірус свиней у концентрації 5 x 10⁻³ г/см³ ростового середовища.

Було показано, що препарат „Пропалтін” на моделі культур клітин СНО-К1 не показав токсичність у концентрації 10⁻² г/см³ в ростовому середовищі, що дозволяє використовувати його для тварин, у крові яких він не буде перевищувати вищевказану концентрацію. В той же час в концентрації 10⁻² г/см³ він показав протекторну дію проти ретровірусу свиней на моделі культури клітин РК-15. Аналогічні показники було отримано і відносно препарату „Труафіт”. Концентрація 10⁻² г/см³ у ростовому середовищі культур клітин як СНО-К1, так й РК-15 виявила як відсутність цитотоксичності, так й виражену противірусну дію.

Таким чином, вдосконалено та впроваджено у контроль якості противірусних препаратів методи оцінки їх цитотоксичності та противірусної дії на моделі культур клітин тваринного походження.

ИНФРАСТРУКТУРА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ГЕНЕТИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И НАСЛЕДСТВЕННОЙ ОТЯГОЩЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ

Полтавская А.Ю., Гавилей Н.С.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: annpoltavskaya@gmail.com.

Актуальность данной работы связана с тем, что в Украине наблюдается изменение ряда генетико-демографических показателей, в частности, структуры браков, что может повлечь за собой рост частоты рецессивных заболеваний (особенно в сельской местности), характеризующихся тяжестью протекания, например, некоторых форм буллезного эпидермолиза, а также ихтиоза.

Оценка генетической структуры популяции проводилась с помощью величин случайного инбридинга F_{st} , рассчитанных на основании коэффициентов миграции (Алтухов Ю.П. 2004). Для оценки линейной связи между значениями распространенности моногенных наследственных болезней и случайного инбридинга F_{st} рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона (Атраментова Л.А. 2007).

В работе получены коэффициенты корреляции между количеством больных генодерматозами и параметрами инфраструктуры Харьковской области на уровне значимости $p = 0,05$. Показано, что: имеет место отрицательная корреляция $r = -0,47 \pm 0,21$ между аутосомно-доминантным ихтиозом и плотностью сел; аутосомно-доминантная форма буллезного эпидермолиза коррелирует с плотностью дорог ($r = 0,49 \pm 0,17$) и плотностью населения ($r = 0,59 \pm 0,16$); аутосомно-рецессивная форма буллезного эпидермолиза коррелирует с плотностью дорог ($r = 0,39 \pm 0,18$) и плотностью населения ($r = 0,61 \pm 0,16$).

Расчитанные частоты генов для всех форм исследуемых генодерматозов не превышают значения по другим популяциям и лежат в пределах: для аутосомно-доминантного ихтиоза от $4,35 \cdot 10^{-5}$ до $8,47 \cdot 10^{-3}$; для Х-сцепленного ихтиоза от $6,2 \cdot 10^{-6}$ до $4,7 \cdot 10^{-3}$; для аутосомно-доминантного буллезного эпидермолиза от $1,39 \cdot 10^{-6}$ до $2,29 \cdot 10^{-4}$; аутосомно-рецессивного буллезного эпидермолиза от $1,18 \cdot 10^{-3}$ до $6,9 \cdot 10^{-3}$.

Получены коэффициенты инбридинга, где в качестве субпопуляции выступали отдельные населенные пункты.

Показано, что изолированность некоторых населенных пунктов Харьковской области приводит к повышению частот рецессивных патологий, что может быть устранено за счет развития коммуникационных сетей региона. Отметим, что подобные исследования в Украине выполнены впервые.

Summary. The work is devoted to the collection and analysis of the information about patients with epidermolysis bullosa and ichthyosis in Kharkov region. The connection between these diseases and Kharkov region infrastructure is defined. The correlation coefficients between the number of patients with genodermatosis and infrastructure parameters, the gene frequencies and inbreeding coefficients are calculated.

Выражаем благодарность научному руководителю, доц. каф. генетики и цитологии ХНУ им. В.Н. Каразина А.М. Федоте, гл. врачу ХОККВД №1 проф. П.П. Рыжко и к.м.н., врачу-дерматологу ХОККВД №1 В.М. Воронцову.

КЛИНИКО-ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ЭНДОМЕТРИОЗОМ СЕВЕРСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Печелиев А.С., Талалай Н.А.

Кубанский государственный медицинский университет, кафедра биологии с курсом медицинской генетики
e-mail: pecheliev@mail.ru

Эндометриоз входит в пятерку наиболее часто встречаемых заболеваний диспансерных групп Северского района Краснодарского края. Целью настоящей работы явилось клинико-генеалогическое изучение больных эндометриозом в Северском районе. Были проанализированы истории болезни 297 пациенток с данным диагнозом.

Репродуктивный анамнез показал, что самая высокая частота эндометриоза шейки матки отмечается в возрастной группе от 31 до 35 лет и составляет 70,3%. Показатель относительного риска (RR) высок и у пациенток, чей возраст при первых родах был меньше 18 лет ($RR=4,6$). Исход первой беременности также влияет на развитие эндометриоза. Показатель относительного риска в случае аборта составляет 1,6. Велико влияние гинекологических заболеваний на возникновение данной патологии. Об этом свидетельствуют следующие данные: при хронических воспалительных заболеваниях органов малого таза $RR=40$, при кисте яичников $RR=5,0$, при гиперпластических процессах

ендометрия $RR=4,7$, при дисфункции яичников $RR=12,4$, а при эрозии шейки матки RR и вовсе равен 66.1.

На основании специально разработанных анкет у 37 обследуемых были выяснены данные наследственного анамнеза, составлены родословные. Выяснено, что наследственность по линии матери отягощена у 17 пациенток (45,9%); наследственность по линии бабушки просматривается у 9 пациенток (24,3%); наследственность по линии прабабушки – у 3 пациенток (8,1%).

Таким образом, нами установлено влияние таких клинических параметров, как возраст пациенток, наличие абортів в анамнезе и гинекологических заболеваний. Выявление генетического фактора на развитие эндометриоза позволяет отнести данное заболевание к мультифакториальным патологиям.

Summary. In this research is found out that the highest frequency of the endometriosis of the neck of the uterus is noted at the age from 31 to 35 years old and makes 70,3 %. The indicator of relative risk at patients sick of the endometriosis is calculated at chronic inflammatory diseases of organs of the small basin ($RR=40$), at the cyst of ovaries ($RR=5,0$), at hyperplastic processes of the endometrium ($RR=4,7$), at dysfunction of the ovaries ($RR=12,4$) and at the erosion of the neck of the uterus ($RR=66.1$). Proved that the heredity in the area of mother is burdened at 17 patients (45,9 %); the heredity in the area of the grandmother is looked through at 9 patients (24,3 %); a heredity in the area of the great-grandmother – at 3 patients (8,1 %). This disease is attributed to the multifactorial pathologies.

Научный руководитель – доцент, Л.Р. Гусарук

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СІМ'ЯНИКІВ І ПРИДАТКІВ ТА СПЕРМОПРОДУКТИВНІСТЬ У БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ЇХ СТРЕСОСТІЙКОСТІ

Пришедько В.М.

Дніпропетровський державний аграрний університет,
м. Дніпропетровськ, Україна

Відомо, що на сперматогенез впливає гормон тестостерон, який виробляється клітинами Лейдіга сім'яників. Тестостерон впливає й на розвиток органів і тканин усього організму, а також на формування статевого диморфізму. Дія тестостерону уповільнюється гормоном кортизолом, який виділяється корою наднирників при стресі. Тому нами досліджено морфометричні показники сім'яників та їх придатків, а також спермопродуктивність бугаїв-плідників (Алиев 1997)

Дослідження проведені на 11 повновікових бугаїв-плідниках голштинської породи Дніпропетровського облплемпідприємства. Рівень

стресостійкості тварин встановлювали за методикою Черненка О.М., 2010. У дослідній групі 6 бугаїв виявилось високостресостійких, а 5 – низькостресостійких.

У бугаїв визначали масу сім'яників, відносну їх масу, об'єм, щільність, а також проміри: довжину, ширину й обхват кожного сім'яника. Визначали масу і проміри придатків сім'яників. Досліджували показники спермопродуктивності: об'єм еякуляту, концентрацію спермій у еякуляті, кількість еякулятів за рік, загальний вихід спермій та вихід спермій на 1 г сім'яників за рік.

В процесі досліджень нами встановлено, що високостресостійкі плідники істотно і достовірно переважають низькостресостійких за живою масою на 70,2 кг (7,4 %), масою лівого й правого сім'яників – на 33,3 (9,0 %) та 42,3 г (12,1 %) та масою їх придатків – на 8,4 (17,3 %), та 9,7 г (20,9 %). За іншими морфологічними показниками сім'яників перевага була в межах 0,9-8,0, а їх придатків – в межах 6,3-15,7 %.

Бугаї з високою стресостійкістю значно й достовірно переважають ровесників протилежного типу за спермопродуктивністю. Перевага за об'ємом еякуляту, концентрацією у ньому спермій, кількістю одержаних еякулятів за рік, загальним виходом спермій за рік та виходом спермій на 1 г сім'яників за рік становить 13,5-58,3 %.

Установлений суттєвий і позитивний кореляційний зв'язок стресостійкості з живою масою плідників ($r=0,656$), масою та промірами їхніх сім'яників ($r=0,632\dots0,957$) та масою й промірами придатків сім'яників ($r=0,893\dots0,920$), а також з спермопродуктивністю ($r=0,568\dots0,785$). Частка впливу стресостійкості на зазначені показники становить 40,05-91,62 %.

Таким чином, відбір бугаїв-плідників за стресостійкістю сприятиме кращому розвитку їх статеві залози і підвищенню параметрів їх спермопродукції, що є важливим в умовах широкомасштабної селекції, оскільки ефективність розвитку молочного скотарства у значній мірі залежить від відтворювальної здатності плідників.

Summary: Testicles and appendages morphological indexes and oxen inseminators' sperm productivity of different types of stress resistance were examined in this work. It was found out that oxen inseminators with high level of stress resistance exceed oxen inseminators with low level of stress resistance in weight, dimensions and testicles and have better indexes of sperm productivity.

Науковий керівник: Черненко О.М. кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

ЭКСПРЕССИВНОСТЬ ПРИЗНАКА *RADIUS INCOMPLETUS* ДРОЗОФИЛЫ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ЛИНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ С РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Руденко Л. В., Филипоненко Н.С., Навроцкая В.В., Жарко В.Г.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, кафедра генетики и цитологии, пл. Свободы. 4, Харьков, Украина, 61077

e-mail: genetics@univer.kharkov.ua

Целью данной работы было исследование поведенческих признаков (полового поведения и локомоторной активности) дрозофилы и экспрессивности признака *radius incompletns* (*ri*, прерванная радиальная жилка крыла) у линий, происходящих от мух, собранных в природных популяциях с разным уровнем радиационного загрязнения. Материалом для исследования послужили следующие линии дрозофилы: лабораторная линия *scarlet radius incompletns* (*st ri*) и линия *ri*, полученная из нее, а также линии с замещенными генотипами, в которых мутации *st ri*. и *ri* путем насыщающих скрещиваний помещены на генетический фон линий Полесское (50 мкР/час) и Озеро 2 (2100 мкР/час). Экспрессивность мутации *ri* оценивали как долю мух с максимальной степенью проявления мутации, т.е. с минимальной протяженностью радиальной жилки. Локомоторную активность имаго дрозофилы оценивали индивидуально по методике открытого поля. Половую активность самцов и половую рецептивность самок определяли по количеству особей, которые осуществили спаривание в течение 1 часа.

При помещении гена *ri* на генетический фон линий, происходящих из радиационно-загрязненных территорий, во всех случаях, у обоих полов, наблюдается снижение экспрессивности признака. При сравнении локомоторной активности особей исходных линий и линий с замещенными генотипами показано, что в последних может происходить как повышение, так и снижение локомоторной активности самцов. Статистически значимых различий по локомоторной активности самок, а также по половому поведению самок и самцов между исходными линиями и линиями с замещенными генотипами в большинстве случаев нет. Таким образом, связь между экспрессивностью признака *ri* и поведенческими реакциями в данном варианте эксперимента не установлена. В связи с тем, что во многих работах показано, что пигментные мутации могут влиять на поведенческие признаки, проведено сравнение значений исследуемых показателей между группой линий, имеющих гены *st ri*, и группой линий, имеющих только ген *ri*. Отмечено, что у самцов с ярко-красными глазами (имеющих ген *st*) локомоторная активность ниже, чем у самцов с красными глазами (не имеющих гена *st*). Влияние гена *st* также наблюдается и при анализе полового поведения дрозофилы. Особи, имеющие

ген *st*, характеризуються підвищеною половий активністю и половий рецептивністю.

Summary. The aim of the present work is to investigate sexual behavior, locomotor activity of *drosophila* and expressiveness of *radius incompletus* trait in stocks which have been obtained from natural populations from the territories with radioactive contamination. We used laboratory stocks *scarlet radius incompletes*, *radius incompletus* and stocks with substituted genotypes, in which these genes have been integrated in genotypes of stocks originating from natural populations. It has been established that expressiveness of the trait is lower in stocks with substituted genotypes, in all cases and in both sexes; a connection between the expressiveness of the trait *ri* and behavioral reactions in this experiment has not been established. The effect of the gene *scarlet* on the sexual behavior and locomotor activity of *drosophila* has been noted.

Научный руководитель работы: к.б.н., проф. Л.И.Воробьева.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ УЛУЧШЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ТВЁРДОЙ И МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА БАЗЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДРОДА *BOEOTICUM*

Твердохлеб Е.В.

Национальный центр генетических ресурсов растений Украины.

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева.

Московский проспект, 142, 61060, Харьков, Украина

e-mail: ncpgru@gmail.com

Для генетического улучшения культурной пшеницы значительный резерв хозяйственно-ценных признаков представляет генофонд родственных ей видов и родов. В частности, подрод *Boeoticum* E.Migusch.et Dorof. содержит виды и формы с различным уровнем ploидности и геномным составом, обладающие комплексной устойчивостью к болезням и вредителям, высоким содержанием белка (17-23 %) и клейковины (39-56%) в зерне, высокими крупяными качествами.

Целью нашей работы является изучение видов и форм подрода *Boeoticum* в условиях восточной Лесостепи Украины, а также изучение характера наследования генов, которые обуславливают хозяйственно-ценные признаки. В данной работе использовали морфологический метод, в ходе которого было определено количество растений в поколениях F2 - F4 с изучаемыми признаками.

У *Triticum timococcum* (UA0500025, Болгария, AbAbAmAmGG; 2n=42), геном которого образован добавлением к базовому геному пшеницы Тимофеева

(*Triticum timopheevi*, IR00158, Грузия) дополнительной дозы генома А, количественные признаки возрастают по сравнению с *T. timopheevii*. У амфиплоидов, геномы которых образованы добавлением к геному *T. timopheevii* геномов эгилопсов - D (*T. kiharae* –Япония, UA0500014, AbAbGGDD, 2n=42) и U (АД 217- Япония, AbAbGGUU), показатели количественных признаков, наоборот, уменьшаются. Повышение уровня плоидности с 2n=28 до 2n=42 увеличивает ширину второго листа, а при благоприятных условиях и массу 1000 зерен (Твердохлеб, 2008).

Виды и формы подрода *Boeoticum* трудно скрещиваются с современными сортами мягкой и твёрдой пшеницы. Успех скрещиваний выше, когда материнской формой являются представители подрода *Boeoticum*. Завязываемость в первичных скрещиваниях - в среднем 32% - значительно выше, чем при беккроссах соответственно мягкой 24% и твердой 8,6% пшеницами (НСР=7,3%). Скрещивания сортов мягкой и твёрдой пшеницы с октаплоидными формами *T. fungicidum* (Россия, UA0500020, AbAbAuAuBBGG, 2n=56) и *T. flaksbergeri* (Россия, UA0500056, AbAbAuAuBBGmGm, 2n=56) не дали положительных результатов. Гибридные растения F1 в большинстве изученных комбинаций стерильны. (Твердохлеб 2009)

Изучен характер наследования генов маркерных признаков колоса (спельтоидность q, опушение Ng и цвет колосовых чешуй Bg). В поколениях гибридов *T. kiharae* с мягкой пшеницей наблюдается высокая (40-60%) частота наследования спельтоидности, обусловленной субгеномом D (от *Ae. tauschii*) [Твердохлеб, 2010]. Опушение колосковых чешуй у гибридов с *T. miguschovae* наследуется как рецессивный признак, так как признак унаследован от *T. militinae*. Темный цвет колоса контролируется двумя или несколькими генами с кумулятивным эффектом. С участием амфиплоидов *T. kiharae* и *T. miguschovae* созданы трансгрессивные формы по признакам продуктивности колоса, превышающие современные сорта яровой мягкой пшеницы [Твердохлеб 2010].

Таким образом, для генетического улучшения современных сортов твёрдой и мягкой пшеницы целесообразней использовать амфиплоиды *T. kiharae* и *T. miguschovae*, так как велика вероятность получения селекционно-ценных форм

Summary. Inheritance of morphological traits in the hybrids of species and forms of the subgenus *Boeoticum* with bread and durum wheats is investigated. Despite their poor crossability, transgressive forms in excess of modern varieties on parameters of spike productivity are obtained.

Научный руководитель Богуславский Роман Львович, старший научный сотрудник, канд. биол. наук., заведующий лаборатории интродукции и хранения генетических ресурсов растений Украины

ГЕНОМНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ ПОРОД КУР, РАЗВОДИМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Филенко А. Л.^{1,2}, Миделашвили В. В.²

1 Институт биологии гена РАН, лаборатория организации генома,
ул. Вавилова, д. 34/5, г. Москва 119334, Россия.
e-mail: mpc2001@i.com.ua

2 Институт биологии гена РАН, г. Москва 119334, Россия;

Полиморфные ДНК широко используются в современной генетике сельскохозяйственных животных и птицы. Мини- и микросателлиты, а также RAPDs позволяют проводить крупномасштабные оценки и сравнения геномного разнообразия, выявлять внутри- и межпородную генетическую изменчивость с целью паспортизации пород и сохранения генетических ресурсов. Относительно недавно с помощью микросателлитных маркеров проведено генотипирование большого числа пород, разводимых в разных странах Европы (Hillel et al., 1989, 2003; Granevitze et al., 2007). Однако породы и породные разновидности кур, разводимых на территории Украины, все еще слабо изучены.

В настоящей работе приводятся результаты изучения полиморфизма минисателлитов (МНС) и RAPDs у нескольких наиболее распространенных яичных и мясо-яичных пород кур, разводимых на территории Украины: полтавской глинистой (ПГ), украинской ушанки (УУ), юрловских голосистых (ЮГ) и леггорнов (белого и бурого, ЛГ). Для сравнения использованы образцы ДНК бойцовых (орловская и малайская бойцовая, ОР и МБ) и мясных (брама, суссекс, корниш белый - БР, СС, КБ) кур.

Для генотипирования кур (N=64) использован классический ДНК фингерпринтинг (ДНК фага M13/рестриктаза Hae III) и метод ПЦР с набором из пяти случайных праймеров (RAPD PCR). Для каждой пары особей (МНС) или всей породной группы (RAPDs) на основании бинарных матриц «1/0» рассчитывали коэффициент сходства S (Nei and Li, 1979). При построении дендрограмм использовали метод UPGMA из пакета прикладных программ TREECON.

Во всех изученных породах обнаружена высокая индивидуальная изменчивость МНС, заключающаяся в появлении 38-48 дискретных полос размером 1.7-23.0 т. п. н... На дендрограммах генетического сходства показано, что все исследованные образцы формируют три группы. В одну из них объединены мясные куры (БР, КХ, СС), в другую - бойцовые и некоторые мясо-яичные (Ю, ОР, МБ). В отдельную группу объединились яичные куры (БЛ) и некоторые мясо-яичные куры (ПГ). По сравнению с МНС, RAPD-изменчивость в трех группах пород достигала значительно меньшего размаха. Основная зона

разрешения фрагментов 100-1800 п. н., число RAPD-фрагментов в зависимости от состава праймеров составляло 10-18. Анализируя частоты распределения наиболее часто встречаемых аллелей, показано, что дифференциацию мясных, бойцовых и группы мясо-яичных и яичных пород можно провести на основании сочетания нескольких аллелей. Обсуждается эффективность использования маркеров разного типа для выяснения истории и происхождения исследуемых пород.

Summary. Multilocus DNA fingerprinting and RAPD PCR were applied to study of genome variability of chicken breeds from Ukraine (Poltava Clay, Ukrainian Bearded, Yurlov Crower). The meat, game and egg breeds were used also. The genetic differentiations of breeds were revealed on the base of dendrograms of genetic similarity (UPGMA method). It was shown that studied breeds formed three distinguished clusters. One of them contained the Malay, Orlov and Yurlov Crower breeds. The second cluster included Poltava Clay, Ukrainian Bearded and two Leghorn breeds (White and Brown). The third group involved of the meat breeds (Cochin, Brama, Sussex). The chicken breed genetic differentiation and efficiency of different genetic markers were discussed.

Руководитель – к.б.н., с.н.с. Семенова С. К., ИБГ РАН, г. Москва

ИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ *SORBUS DOMESTICA* В УСЛОВИЯХ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

Хандоженко А.С.¹, Золотых И.В.²

¹Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра генетики, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина.

²УкрНИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации Г.Н. Высоцкого, лаб. селекции, ул. Пушкинская, 86, Харьков, 61024, Украина

e-mail: asya.kr@bk.ru

Методы микроклонального размножения и культуры изолированных клеток и тканей растений дают возможность решать важные вопросы селекции. Технологии *in vitro* позволяют за более короткий промежуток времени получать большое количество генетически однородного, свободного от инфекций посадочного материала необходимого вида или сорта. Однако существует необходимость разработки новых или модификации существующих методик размножения определенного вида растений *in vitro*. Успешность инициации культуры и последующей мультипликации материала в первую очередь зависят от используемой питательной среды. О способности растения к росту на определенной среде, отчасти можно судить по интенсивности деления клеток, которую отражает такой показатель как митотическая активность (МА).

Целью данной работы является определение пика МА рябины домашней (*Sorbus domestica*) в культуре *in vitro* на начальных этапах микроклонального размножения при росте на оптимальной для данного вида среде.

Для получения активных меристем, 3–4 – недельные побеги рябины разрезали на сегменты с 1–2 междоузлиями и высаживали на среду Murashige & Skoog medium с добавлением БАП в концентрации 0,3 мг/л. Пробирки выдерживали в темноте в течение 3 суток, а затем переводили в стандартные условия с освещением 16 часов – день / 8 часов – ночь. Фиксацию материала проводили в фиксаторе Кларка (3:1) ежедневно в течение 10 суток, начиная с первого дня перевода растения в стандартные условия. После этого материал хранили в 70° спирте. Из фиксированного материала (сегментов побега с меристемой) изготавливали давленные препараты. Окрашивание проводили по методике Шоферистовой. Митотическую активность оценивали по динамике митотического индекса (соотношению делящихся клеток к общему числу клеток на препарате). Для каждого варианта анализировали не менее 2–3 тыс. клеток.

Установлено, что первые два дня характеризуются наиболее низкой МА (<0,5 %). С 3 по 5 день наблюдается рост МА: 3 день – $1,87 \pm 0,29$ %, 4 день – $2,07 \pm 0,28$ %, 5 день – $2,31 \pm 0,29$ %. Пик МА приходится на 6 – 7 дни и составляет $3,89 \pm 0,40$ % и $4,94 \pm 0,43$ %, соответственно. Начиная с 8 дня МА снижается и составляет: 8 день – $2,50 \pm 0,28$ %, 9 день – $2,39 \pm 0,29$ %, 10 день – $2,41 \pm 0,28$ %. Следует отметить, что на 6 и 7 день происходит статистически значимый скачок МА ($p < 0,001$) по сравнению с другими днями, однако разница между 6 и 7 днем оказалась статистически недостоверной.

На основании полученных результатов установлено, что оптимальными для подсчета МА *Sorbus domestica* в культуре *in vitro* являются 6 ($3,89 \pm 0,40$ %) и 7 ($4,94 \pm 0,43$ %) дни. Следовательно, именно в эти дни следует проводить оценку МА для проведения экспресс-оценки пригодности различных сред для микроклонального размножения исследуемого вида.

Summary. The purpose of this work is the mitotic activity of culture *Sorbus domestica* for the early stage of micropropagation. The optimal days for a rapid assessment of the feasibility of using a particular medium for the culture of *Sorbus domestica* are 6 and 7 days, which accounts for the maximum of mitotic activity, namely, $3,89 \pm 0,40$ % and $4,94 \pm 0,43$ %, respectively.

Научный руководитель: Некрасова А.В., к.б.н., доцент кафедры генетики и цитологии ХНУ им. В.Н. Каразина.

**АЛЛЕЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ
В ПОПУЛЯЦИЯХ F1 ЛИНИЙ-АНАЛОГОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ****Чеботарь Г.А.¹, Мощный И.И.², Чеботарь С.В.¹**

¹Южный биотехнологический центр в растениеводстве НААН Украины, Овидиопольская дорога, 3, Одесса, 65036, Украина.

²Селекционно-генетический институт – ИЦНС
Овидиопольская дорога, 3, Одесса, 65036, Украина.
e-mail: gchebotar@rambler.ru

Для исследования степени доминирования (ph) аллелей генов короткостебельности *Rht8a*, *Rht8c*, *RhtB1a*, *RhtB1b*, *RhtB1e* были созданы популяции F1 на основе линий с идентифицированными при помощи ПЦР-анализа (Чеботарь и др., 2010) генами карликовости. Измерения параметра «высота растений» проводилось в полевых условиях 2010 г. Расчеты степени доминирования признака выполняли согласно Брюбейкеру (1966) и Бейлу, Аткинсу (1965). У высокорослых линий, генотипы которых определялись аллелями (*Rht8a/x*; *RhtB1a*, *RhtD1a*) наблюдались достоверные отличия по высоте растений. При этом, линии Гостианум 237 (126,7±1,86см) и Кооператорка (126,35±1,25см) были выше, чем Одесская 16 (116,86±2,23см) и Одесская 3 (111,7±0,99см). Линия Одесская 16 была достоверно выше ($p=0,05$), чем линия Одесская 3, а линии Кооператорка и Гостианум 237 достоверно не различались по высоте растений.

При скрещивании линий с разными генами короткостебельности ОПК х Карлик 1 (*Rht8c*, *RhtB1b*), ОПК х Безостая 1, Кооператорка К-90 х Кооператорка К-70, Одесская 51 х Одесская 3 К-75 (*Rht8c*, *RhtB1b*), Одесская 51 х ОПК, Кооператорка х Одесская 51 в F1 наблюдали частичное доминирование более высокорослого родителя. Степень доминирования в разных популяциях F1 варьировала от 0,41 до 0,99. Доминирование отсутствовало в популяции F1 от скрещивания Одесская полукарликовая (ОПК; *Rht8c*, *RhtB1e*) х Кооператорка К-70 (*Rht8c*, *RhtB1e*).

Аллель *Rht8a* частично доминировал (0,76-0,99) над аллелем *Rht8c*, что приводило к появлению в F1 растений достоверно не отличающихся по высоте от более высокорослого родителя. В F1 полученном от скрещиваний между линиями с аллелями *Rht8a* и *Rht8xXgwm* розміром 261-214п.н. во всех случаях наблюдался гетерозис. Изучены эффекты взаимодействия аллелей в локусе *RhtB1*. В условиях 2010 г., гомозигота по *RhtB1b* снижала высоту на 15,6 см (17,7%), гомозигота по *RhtB1e* – на 24,7 см (28%), а гетерозиготы *RhtB1b/RhtB1e* на 20,4 см (23,6%). При скрещивании линий различающихся по генам *RhtB1a* и *RhtB1b*, а также *RhtB1a* и *RhtB1e* в F1 наблюдается незначительное снижение высоты растений по сравнению с размерами более высокорослого родителя – гомозиготы по *RhtB1a*. Степень доминирования

аллеля *RhtB1a* в парі *RhtB1a* і *RhtB1e* (0,41-0,97) була вище, ніж в парі *RhtB1a* і *RhtB1b* (0,54), і, в деяких варіантах скрещування, практично наближалась до повного домінування. Встановлено наявність взаємодії алелів *RhtB1e* і *RhtB1b* в F1. Так, алель *RhtB1b* домінував над алелем *RhtB1e* (0,91).

В F1, отриманому від ліній, що не відрізняються за даними ПЦР-аналізу алелів генів карликовості, з одним геном карликовості Кооператорка К-90 (*Rht8c*) х Безостая 1 (*Rht8c*), Одеська 51 (*Rht8c*) х Безостая 1 (*Rht8c*), Одеська 51 (*Rht8c*) х Кооператорка К-90 (*Rht8c*), і високорослих ліній Одеська 3 х Гостіанум 237, Одеська 16 (*Rht8Xgwm*, 261-214 п.н.) х Одеська 3, Одеська 16 х Гостіанум 237, Кооператорка х Одеська 3, Кооператорка х Одеська 16, Кооператорка х Гостіанум 237 в F1 спостерігали ефект гетерозису ($ph > 1,0$) за висотою рослин.

Summary. The allelic interaction of the dwarfing genes was investigated at the F1 populations of analogue-lines. At the F1 populations from lines with the same dwarfing genes were detected heterosis effect. The alleles of normal height dominated on the dwarf alleles ($RhtB1a > RhtB1b > RhtB1e$; $Rht8a = Rht8x > Rht8c$) in our investigation.

РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ СТРЕСОСТІЙКОСТІ

Шульженко Н. М.

Дніпропетровський державний аграрний університет, біотехнологічний факультет, кафедра розведення і генетики с.-г. тварин, вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, Україна.
e-mail: shulzhenko.n@mail.ru

Схильність тварин до захворювань і характер їх перебігу в основному зумовлені станом резистентності їх організму. За однакових умов одні тварини не хворіють і зберігають високу продуктивність, інші перехворюють у легкій формі зі зниженням продуктивності, а деякі – у тяжкій формі. Це зумовлено неоднаковим рівнем захисних і адаптаційних механізмів організму, що називається узагальнюючим поняттям резистентність.

Об'єктом дослідження було поголів'я корів голштинської породи, які належать ТОВ «Агрофірма «Олімпекс-Агро» Новомосковського району Дніпропетровської області. Для проведення досліджень із загального гурту формували групи тварин по 10 голів з числа корів другого отелу високостресостійкого типу, середнього типу стресостійкості та низькостресостійкого типу на 2-3-му місяці лактації. Кров відбирали вранці до годівлі з яремної вени.

Оцінку природної резистентності клінічно здорових тварин здійснювали за шкалою показників. Залежно від вагомості кожного теста, він отримує оцінку від 1 до 5 балів. Склавши бали отримують загальний показник резистентності для кожної тварини. Якщо сума балів складає 50-80 – це нормальний рівень резистентності, 31-49 – нижче нормального рівня, 19-30 – низький рівень (В.Е. Чумаченко и др., 1990).

Результати досліджень. Корови високостресостійкого типу відрізнялися від ровесниць низькостресостійкого типу більшою кількістю еритроцитів на $1,54 \cdot 10^{12}/л$ ($P>0,999$), вищим вмістом гемоглобіну на 17,17 г/л ($P>0,999$), більшою кількістю лейкоцитів на $2,82 \cdot 10^9/л$ ($P>0,999$), вищим вмістом загального білка на 9,13 г/л ($P>0,999$), альбумінів на 3,62 % ($P>0,999$), гама – глобулінів на 2,65 % ($P>0,95$), характеризувались вищою фагоцитарною активністю нейтрофілів на 15,38 % ($P>0,999$), інтенсивністю фагоцитоза на 4,6 м. к. ($P>0,999$), більшим абсолютним фагоцитозом на 21,8 м. к. ($P>0,999$), вищою бактерицидною та лізоцимною активністю сироватки крові, відповідно на 21,8 % ($P>0,999$) та 11,6 % ($P>0,999$), більшою кількістю Т - і В – лімфоцитів, відповідно на 11,6% ($P>0,999$) та 5,4 % ($P>0,999$). Слід зазначити, що показники крові знаходились у межах референтної норми (И.П. Кондрахин, 2004).

За шкалою оцінки природної резистентності корови високостресостійкого типу отримали 62,8 балів, середнього типу стресостійкості – 50,1 балів, низькостресостійкого типу – 43,7 балів.

Таким чином, за показниками резистентності з високовірогідною різницею перевага належить голштинським коровам високостресостійкого типу. Найбільше їм поступаються низькостресостійкі тварини. Тварини з середньою стресостійкістю також переважали над низькостресостійкими.

Summary. It is established that high stress-resistant Holstein cows have higher indices of resistance than low stress-resistant cows.

Науковий керівник роботи – Черненко Олександр Миколайович, кандидат с.-г. наук, доцент.

ФАКТОРЫ РИСКА САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА В УРБАНИЗИРОВАННОМ НАСЕЛЕНИИ

Яикова Т.А., Барбул О.П.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
пл. Свободы, 4, 61077.
email: olgabarbuly@gmail.com

Сахарный диабет 2 типа (СД 2) является мультифакторным заболеванием с поздним возрастом манифестации, в связи с чем родственники пробандов

нуждаются в обследовании и профилактических мерах. Чтобы выявить степень риска для здоровых родственников, необходимо исследовать возможные факторы риска для данного заболевания. В ходе ретроспективного исследования была изучена медицинская документация 306 больных сахарным диабетом 2 типа: 107 мужчин и 199 женщин, собранная на базе ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В.Я. Данилевского». В качестве контрольной группы использовалась документация 110 здоровых людей (78 мужчин и 32 женщин). Был проведен анализ количественных признаков: массы тела, роста, веса, индекса массы тела (ИМТ). Среди качественных признаков были исследованы группа крови системы АВО, резус-фактор и наличие семейных случаев заболевания СД 2 типа.

Различий в распределении групп крови системы АВО, резус-фактора у больных сахарным диабетом 2-го типа женщин и мужчин, и здоровых людей не выявлено.

Больные СД 2 типа и группа здоровых отличаются по средним показателям роста и ИМТ. Сахарный диабет 2-го типа ассоциируется с низким ростом (до 160 см) и высоким показателем массы тела. Больные сахарным диабетом 2 типа в среднем на 10 см ниже здоровых, и их вес в среднем на 15 кг больше. Низкая масса тела отрицательно связана с сахарным диабетом 2-го типа.

Наследственная отягощенность СД 2 типа по 1 и 2 степени родства служит предиктором этого заболевания. Наследственная отягощенность по матери имеет большее прогностическое значение, чем наследственная отягощенность по отцу.

В целом, первичными предикторами наследственной предрасположенности к СД 2 типа в населении Харькова являются: высокое значение ИМТ, низкий рост, высокая масса тела и наличие случаев СД 2 среди родственников 1 и 2 степени родства. Причем, наследственная отягощенность по матери больше ассоциируется с данным заболеванием, чем по отцу, как у мужчин, так и у женщин.

Summary. Correlation analysis and comparison of both groups showed that in order to identify people predisposed to diabetes, it is advisable to orient the presence of high BMI, low growth and high weight. The presence of family history on the first and second degree relatives of healthy people also provides a basis for their allocation at risk.

Научный руководитель: проф., д.б.н. Любовь Алексеевна Атраментова.

Авторы выражают благодарность директору ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В.Я. Данилевского» проф. Ю. И. Караченцеву и заведующей отделением проф. В.В. Полтораку за содействие в проведении исследования.

МІКРОБІОЛОГІЯ
БІОТЕХНОЛОГІЯ

МИКРОБИОЛОГИЯ
БИОТЕХНОЛОГИЯ

MICROBIOLOGY
BIOTECHNOLOGY

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В ВОДНЫХ И ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ С АРИДНЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ**Батаева Ю.В.**

Астраханский государственный университет, лаборатория биотехнологии, ул. Татищева 20 а. Астрахань, Россия
e-mail: aveatab@mail.ru

Цианобактерии представляют собой уникальное явление в микромире, так как являются самыми распространенными микроорганизмами земного шара. Цианобактерии развиваются на суше, в соленых и пресных водоемах. Цианобактерии устойчивы к высоким температурам, повышенной солености, интенсивности света, высушиванию, ультрафиолетовому облучению, что позволяет им преобладать в экстремальных экологических условиях, в том числе на техногенных территориях. Эти свойства обусловлены многими особенностями строения, обмена веществ цианобактерий, а также образование ими сообществ с микроводорослями, бактериями, микромицетами. (Гусев и др., 1964; Fogg, 1965; Fay, 1965; Горюнова и др., 1966; Гусев, Никитина, 1979; Андреюк и др., 1990; Кондратьева, 1996; Сиренко, 1998; Кузьменко, 1981, Костяев, 1986, 1993; Панкратова, 1987, 1989; 1998; Кондратьева, 2001).

Своеобразное расположение территории Астраханской области, ее аридные климатические условия, интенсивное освоение газовых и нефтяных месторождений позволяют рассматривать водные и почвенные экосистемы как природно-техногенные и техногенные. Общеизвестно, что при увеличении техногенной нагрузки на водоемы и почвы в составе микроценозов увеличивается доля цианобактерий. Наши исследования показали, что в реке Волга биомасса цианобактерий составляет от 1 до 6 %, в то же время при интенсивной деятельности Астраханского газового комплекса она возрастает от 10 до 34 %. В природно-техногенных водоемах биомасса цианобактерий достигает 90%. Ведущее место по численности и биомассе принадлежит цианобактериям из рода *Oscillatoria*. В составе фитопланктона реки Волга доминируют представители родов *Oscillatoria*, *Gloeocapsa*, *Microcystis*, *Anabaena*, в западных подstepных ильменях – р. *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, в соленых техногенных водоемах – *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Gloeocapsa*.

В исследованных почвах Астраханской области, по видовому разнообразию лидирующее положение занимает семейство *Oscillatoriaceae* (40 видовых и внутривидовых таксонов). Основную долю представителей отдела *Cyanophyta* составляют виды родов: *Phormidium* (24), *Oscillatoria* (16), *Microcystis* (16), *Gloeocapsa* (15) *Anabaena* (10). Они составляют 60,4 % от общего разнообразия флоры почвенных водорослей.

Анализ видового состава цианобактерий исследуемых водоемов и почв показал, что род *Oscillatoria* развивается в самом широком диапазоне гидро- и агрохимических факторов, например, при концентрации сероводорода от 0,0003 г/л до 0,04 г/л и минерализации от 0,2 г/л до 383,7 г/л.

Summary. In natural, technogenic reservoirs and soils of the Astrakhan region the biomass and specific structure cyanobacteria have been studied. The basic representative of this group of bacteria in the conditions of an arid climate is sort *Oscillatoria* which the factor develops in a wide range various ecological. Researches have shown that in natural reservoirs of the Volga pool the biomass cyanobacteria reaches from 1 to 6 %, and in technogenic reservoirs – to 90 % as a part of a phytoplankton.

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЕРЕНОСУ ЛІПОСОМ

Воронкова О.С., Кісякова М.О., Алексєєнко О.М.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, факультет біології, екології та медицини, просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, e-mail: voronkova_olga@inbox.ru

Ліпосоми – це штучні сферичні частинки, які складаються з бішарів фосфоліпідів, що оточують центральну водну порожнину та самоорганізуються при фазовому переході завдяки амфіфільній структурі ліпиду (Барсуков Л.И., 1998, Чекман І.С. та ін., 2006). За даними реферативної збірки «Винаходи країн світу», опубліковано більш 670 патентних документів, що є результатом вивчення ліпосом. У цій галузі лідерами є Японія, США, Німеччина, Франція, Великобританія та Швейцарія. Ліпосоми використовуються багатьма дослідниками у різних галузях фундаментальної науки, але найбільш перспективним є використання ліпосом у медицині та біологічних дослідженнях (Березов Т. Т., 2004, Гавкалюк М. І., Леочко Н.С., 2009). Ліпосоми переважно використовуються для доставки лікарських засобів через травний тракт, значно менш відомим є трансдермальне перенесення речовин за їх допомогою. Водночас цей напрям може бути цікавим з огляду на можливість перенесення речовин, які є стимуляторами імунної системи. Введення у тканини багаті макрофагами антигенів мікроорганізмів, вірогідно може стати одним із засобів стимуляції імунітету.

Нами було проведено серію експериментальних досліджень, метою яких було встановлення глибини проникнення ліпосом у шари шкіри при трансдермальному переносі.

Для створення ліпосом використовували соєвий лецитин, який розчиняли в органічному розчиннику додавали стабілізатор і барвник акридиновий помаранчевий та обробляли ультразвуком (Рашке Т., 2005). Барвник

акридиновий помаранчевий обрали через те, що він не здатний до самовільного проникнення у живі тканини. Отриману суспензію ліпосом із барвником шляхом аплікації наносили на голену шкіру дослідних мишей ($n=10$) і витримували 30-90 хвилин. За його розподілом у тканинах, отриманих від вмертвілих тварин (розглядали на гістологічних препаратах за допомогою флуоресцентного мікроскопа) визначили глибину проникнення ліпосом. Тваринам з контрольної групи ($n=5$) робили аплікацію барвника не уміщеного у ліпосоми.

Встановлено, що барвник, не уміщений у ліпосоми, у тварин контрольної групи не проникав у шари шкіри. Натомість ліпосоми, що містили барвник, сягали рогового та навіть зернистого шарів шкіри (на зрізах було відмічено свічення барвника). Визначено, що протягом 30 хвилин ліпосоми сягали рогового шару шкіри, через 90 хвилин експозиції ліпосоми сягали зернистого шару шкіри.

Мікроскопія із звичайною світлооптичною системою отриманих гістологічних препаратів дозволила визначити наявність у тканинах ліпосом середніх розмірів, гігантські ліпосоми визначені не були у шарах шкіри ні при якому часі експозиції аплікацій.

Summary. Represents data on the transdermal penetration of liposomes. Method of creation of liposomes with acridin orange was used. It was demonstrated, that liposomes was penetrated to granular and stratum corneum of skin during 30-90 minutes. Medial liposomes, not giant, were found in different corneum.

Науковий керівник: завідувач кафедри мікробіології та вірусології, доктор біологічних наук, професор А.І. Вінніков

АНАЕРОБНІ МІКРООРГАНІЗМИ ГЛИБИННИХ ОСАДІВ ЧОРНОГО МОРЯ

Говоруха В.М.¹, Левішко А.С.²

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра мікробіології та загальної імунології, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна.

² Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, 154, Київ МСП, Д 03680, Україна.
e-mail: vera-govor@mail.ru

Середовищем існування для мікроорганізмів водойм є водна товща та мулові осади, стратифіковані за фізико-хімічними властивостями. Вони містять неоднаковий градієнт джерел вуглецю та енергії і тому є надзвичайно складною динамічною системою, що відкриває можливості для розвитку широкого

спектру фізіологічних груп мікроорганізмів. Мікробні угруповання в силу їхніх фізіологічних особливостей (типу обміну речовин та конкурентних і трофічних взаємовідносин) займають строго визначені екологічні ніші.

На теперішній час є лише поодинокі, розрізнені дані про характеристику та чисельність гетеротрофних мікроорганізмів донних осадів Чорного моря.

Метою нашої роботи було вивчення чисельності гетеротрофних анаеробних мікроорганізмів і мікроорганізмів, здатних до відновлення сульфатів, у зразках мулу Чорного моря. Для досягнення цієї мети були відібрані проби з глибини 730-2200 м в районі від Керчі до Севастополя на відстані 30-50 км від берега.

Культивування мікроорганізмів на агаризованому поживному середовищі проводили методом Штурма. У рідкому середовищі культивування здійснювали на МПБ методом десятикратних розведень, кількість мікроорганізмів визначали за Мак-Креді. Для виявлення мікроорганізмів, здатних до відновлення сульфатів, зразки донного осаду культивували на середовищі Постгейта В за методом Хангейта. Кількісний облік здійснювали прямим підрахунком колоній. Для створення анаеробних умов мікроорганізми культивували в атмосфері аргону з додаванням резазурину і відновника у вигляді Fe^{2+} .

За таких умов у 15 % проб не виявлений ріст анаеробних мікроорганізмів, а у зразках, що вирости, їх чисельність варіює від $4,5 \cdot 10^3$ до $9,5 \cdot 10^6$ кл на 1 г донного осаду. У 95 % зразків спостерігався ріст сульфатвідновлювальних бактерій. Їх кількість становила $1,2 \cdot 10^3$ - $1,4 \cdot 10^3$ КУО на 1 г донного осаду.

Отримані результати свідчать про високу чисельність гетеротрофних і сульфатвідновлювальних мікроорганізмів у глибинних донних осадах Чорного моря.

Для подальших досліджень з донних осадів Чорного моря нами було виділено 14 штамів анаеробних (гетеротрофних і сульфатвідновлювальних) мікроорганізмів.

Summary. Number of geterotrophic and sulfate-reducing microorganisms in samples of silt of the Black sea was studied. It is revealed, that number of anaerobic microorganisms in samples changed from $4,5 \cdot 10^3$ up to $9,5 \cdot 10^6$ cells on 1 g of ground sediments. Quantity of sulfate-reducing microorganisms was $1,2 \cdot 10^3$ - $1,4 \cdot 10^3$ colony-forming units on 1 g of silt. The received results show high number of geterotrophic and sulfate-reducing microorganisms in deep deposits of the Black sea. For further investigations it has been isolated 14 clones of anaerobic microorganisms from ground deposits of the Black sea.

Висловлюємо вдячність науковим керівникам Таширеву О.Б., д.т.н., зав. відділом біології екстремофільних мікроорганізмів ІМВ ім. Д.К. Заболотного НАН України, та Радченко О.С., к.б.н., с.н.с., доценту кафедри мікробіології та загальної імунології біологічного факультету КНУ імені Тараса Шевченка.

ВИЯВЛЕННЯ АЛОХТОННИХ ВІРУСІВ У ПРИБЕРЕЖНИХ ВОДАХ ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ

Горшкова О.Г., Яременко К.М., Самойленко Т. В.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова МОН України,
біологічний факультет, кафедра мікробіології і вірусології
вул. Дворянська, 2, м. Одеса 65082, Україна
e-mail: elena-gorshkova@inbox.ru

Острів Зміїний з його непорушеною природою передбачається використовувати з туристичною метою. В той же час, зважаючи на невеликі розміри острова, зростаюче антропогенне навантаження на нього та прибережні води може призвести до значного мікробного забруднення прибережних вод та знищити їх рекреаційну цінність. У цей час на острові відсутня каналізація, через що господарсько-фекальні води потрапляють у прибережні води. Водогінні мережі і очисні споруди на острові відсутні. Все це створює передумови для поширення інфекцій. Тому в умовах обмеженого антропогенного впливу важливим є санітарно-вірусологічне обстеження водного середовища острова Зміїний.

Метою роботи було виявлення алохтонних вірусів і бактеріофагів патогенних та умовно-патогенних бактерій у прибережних водах острова Зміїний. Матеріалом для дослідження були проби морської води, відібрані з поверхневого горизонту прибережної частини острова Зміїний. Відбір та санітарно-вірусологічний контроль проб води проводили згідно Наказам МОЗ №284 від 30.05.2007 р. та № 60 від 03.02.2005 р. Для концентрації вірусів у пробах морської води використовували аміноетоксіяеросіл, сорбент класу кремнеземів – макропористе скло марки МПС 1000 ВГХ. Для визначення антигенів коро-, рота-, рео-, аденовірусів і гепатиту А (ВГА) використовували експрес-метод імуноферментного аналізу, для виявлення РНК ентеровірусів, астровірусів, ротавіруса, норовірусів 1 і 2 типів і ДНК аденовірусів використовували полімеразну ланцюгову реакцію. Проведені навесні та влітку 2008-2009 р. дослідження не виявили присутність у морській воді ДНК та РНК маркерів вищевказаних вірусів. Восени 2008 р. усі досліджені проби морської води були контаміновані патогенними для людини вірусами. Були знайдені антигени ВГА і ротавірусу. Восени 2009 року з 8 досліджених проб води у 4 були знайдені антигени ВГА і у 3 - РНК ротавірусів. Маркери вірусів виявлялися навколо острова Зміїний як в зоні прибою, так і на відстані 100 м від берега, незважаючи на сильний нагонний вітер та морське хвилювання. Важно відмітити, що на станції m, віддаленій від острова в напрямку р. Дунай, виявлялися такі ж віруси. Вірогідно, наявність цих вірусів пов'язана як з сезонним розподілом водних мас і великою стійкістю вірусів в навколишньому середовищі, так і з наявністю носіїв серед екіпажів судів, або

відвідувачів острова. Навесні 2010 року морська вода рекреаційних зон острова Зміїний в цілому відповідала санітарно-вірусологічним нормам, однак в воді були виявлені бактеріофаги патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів: на Золотому пляжі — до *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Shigella flexneri*; на Дівочому пляжі — *B. cereus* і *S. flexneri*, у причала — *B. subtilis* і *Escherichia coli*. Отримані дані свідчать про необхідність постійного суворого нагляду за якістю морської води рекреаційних зон острова Зміїний.

Summary. In sea water of recreational zones of island Zmeinnyj have been allocated allochthonic viruses and bacteriophages of pathogenic and is conditional-pathogenic microorganisms.

Робота виконана в рамках держбюджетної теми № 422, що фінансується Міністерством освіти і науки України.

АКТИВНОСТЬ МОРСКОЙ МИКРОФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Гриднева В. В.

ФГОУ ВПО «Астраханский Государственный Технический Университет»,
кафедра «Прикладная биология и микробиология»
г. Астрахань, ул. Татищева 16,
e-mail: class_i@mail.ru

Одним из распространенных загрязняющих веществ вод и почв территории Нижнего Поволжья в последнее десятилетие является нефть и ее производные. Сильное загрязнение связано с интенсивным освоением недр и шельфа Каспийского моря. Для предотвращения происходящего и возможного загрязнения нефтью кафедра «Прикладная биология и микробиология» Астраханского Государственного Технического Университета разрабатывает комплекс биотехнологических методов очистки почвенных территорий и водных акваторий. Основой таких технологий являются микроорганизмы, способные к деструкции нефти и нефтепродуктов.

Нефть, как и подавляющая часть других загрязняющих веществ, является природным соединением. Нефтяные углеводороды являются неотъемлемым природным компонентом морской среды, поступающей в воду в результате естественных выходов нефти и газа на морском дне или на побережье. Вследствие этого у аборигенных сообществ микроорганизмов выработалась естественная адаптация к нефти всегда присутствующей в морской воде и механизм деструкции как нефти, так и нефтепродуктов. Значительное количество нефти как загрязняющего вещества поступает в море в результате разливов, связанных с погрузо-разгрузочными работами, авариями танкеров,

промывки цистерн танкеров, авариями и утечками на подводных нефтепроводах.

В ходе микробиологического мониторинга шельфовых вод Северного Каспия получены данные по общей численности микроорганизмов, численности сапротрофной и углеводородоокисляющей микрофлоры. Среди последних был выделен целый ряд углеводородоокисляющих сообществ и отдельных видов бактерий. В процессе проведенного скрининга углеводородоокисляющих микроорганизмов выделены 67 штаммов. По морфологическим, культуральным и физиолого-биохимическим свойствам выделенные микроорганизмы отнесены к представителям родов *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Arhtrobacter*, *Phyllobacterium*, *Serratia*, *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Micrococcus*. Для удаления аварийных разливов нефти и нефтепродуктов предложен штамм *Phyllobacterium myrsinacearum*, который активно разрушает нефть при температуре воды 20-30°C. Штамм *Serratia grimesii* деструктирует нефтепродукты в более широком температурном оптимуме активного действия от 4 до 35°C.

Выделенные микроорганизмы могут быть рекомендованы как перспективные объекты биотехнологии в области защиты окружающей среды от нефтяных углеводородов.

Summary. The oil is one of widespread contaminants of waters and soils of territory of the Bottom Volga region. Native microorganisms are capable to a destruction of oil and oil products. The 67 strains microorganisms growing on mineral mediums with oil and oil products as only carbon and energy sources have been isolated from shelf water North Caspian. The 2 cultures can be used for cleanup of petroleum pollution of sea ecosystems.

Автор выражает глубокую благодарность за помощь в планировании и выполнении работы д.б.н., проф. И.С. Дзержинской.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА МИКРОБИОТУ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ КРЫС И КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ.

Дуденко Ю.Ю.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, кафедра микробиологии и вирусологии
Пер. Шампанский, 2, г. Одесса, 65058, Украина
e-mail: balerina_50@mail.ru

В последние годы много внимания уделяется значению пребиотических препаратов и их влиянию на организм человека и животных (Tuohy K. M., 2005; Малкоч А. В., 2009).

На сегодняшний день с целью улучшения состояния микробиоты широко применяются биологически активные добавки (БАД), к которым можно отнести пищевые волокна (ПВ). Источником ПВ может быть, например, свекловичный жом (СвЖ), который представляет собой отходы сахарного производства и является недорогим сырьем.

Влияние ПВ на состояние здоровья человека представлено во многих работах (Пересічний М. І., 2003; Черненко В. В., 2004; Gibson G. R., 1995). Большое значение имеют пребиотические препараты на основе ПВ для коррекции биоценоза желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) при различных заболеваниях, в частности при диабете, которые могут сопровождаться дисбактериозами или сложнее протекать на фоне дисбиотических явлений.

Целью нашей работы было исследовать на опытных животных состояние микробиоты толстого кишечника в норме и при экспериментальном сахарном диабете, при стандартном рационе и при введении в рацион ПВ.

Модельными объектами служили белые крысы. Экспериментальный сахарный диабет вызывали внутрибрюшинным введением 1% водного раствора аллоксангидрата.

В результате проведенных исследований было показано, что у содержащихся на стандартном рационе физиологически здоровых крыс, показатели общего микробного числа (ОМЧ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), молочнокислых бактерий (МКБ) на несколько порядков выше, чем у крыс с аллоксановым диабетом. Отмечается снижение у больных крыс количественных показателей нормальной микробиоты *Lactobacillus*, *Escherichia* и наблюдалось высевание на среды условно патогенных микроорганизмов, в частности представителей родов *Proteus*, *Candida*, *Staphylococcus*.

Введение в пищевой рацион опытных животных ПВ, выделенных из СвЖ, в течение четырех недель привело к увеличению количественных показателей нормальной микробиоты и уменьшению условно патогенных представителей у физиологически здоровых крыс и у животных с аллоксановым диабетом. Ни у здоровых, ни у больных экспериментальных животных не было выявлено бактерий рода *Staphylococcus*.

На основе полученных данных можно предположить, что добавление ПВ в стандартный рацион может служить вспомогательным звеном при лечении сахарного диабета.

Summary. It has been studied the role of nutritional supplements based on dietary fiber in the treatment of alloxan diabetes. It was shown efficacy of consumption of dietary fiber in normalization large intestinal microbiota of healthy white rats and animals with alloxan diabetes.

Научный руководитель – Страшинова И.В., кандидат технических наук, доцент.

ФОРМИРОВАНИЕ ХЕМОТАКСИЧЕСКОЙ И РОСТОВОЙ РЕАКЦИИ *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* НА КОРНЕВЫЕ ЭКЗОМЕТАБОЛИТЫ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *E* ЛИНИЙ СОИ

Жорняк Ю. В., Еременко А. Е.

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, кафедра физиологии и биохимии растений, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: Jullia5@yandex.ru

Функционирование бобово-ризобияльного симбиоза зависит от симбиотических свойств клубеньковых бактерий, а также от особенностей метаболизма растения-хозяина. Доминантное или рецессивное состояние *E*-генов, детерминирующих фотопериодическую чувствительность сои, влияет на метаболические процессы у сои (Жмурко, Авксентьева, 2007). Выделения прорастающих семян, количественный и качественный состав корневых выделений (экзометаболитов) влияют на взаимодействие между бобовым растением и клубеньковыми бактериями (Коць, 2007). В литературе есть многочисленные данные исследований о роли корневых экстрактов на микроорганизмы (Чуйко, 2003; Barbour, 1991), но влияние корневых экзометаболитов прорастающих семян изогенных по генам *E* линий сои не исследовано.

Целью нашей работы было изучение формирования хемотаксической и ростовой реакции у различных по эффективности штаммов *Bradyrhizobium japonicum* (Kirchner 1896), Jordan 1982 в ответ на присутствие корневых экзометаболитов изогенных линий сои (*Glycine max* (L.) Merr.), несущих *E* - гены в доминантном и/или рецессивном состоянии.

Материалом для исследования служили 7-суточные проростки сои сорта Clark — фотопериодически нейтральная линия с генотипом *ele2e3* и короткодневная линия с генотипом *E1E2E3*. В качестве микросимбионта служили контрастные по эффективности штаммы *Bradyrhizobium japonicum*: 6346 — эффективный микросимбионт, и Т6 — низкоэффективный микросимбионт. Определение хемотаксической способности проводили полуколичественным методом на полужидкой среде с содержанием агара 0,35%. В центр чашки Петри вносили 20 мкл суспензии бактерий. В качестве контроля служили чашки, в которые вносили воду. Активность хемотаксиса оценивали по диаметру кольца (мм) и интенсивности роста в нем бактерий. Определение прироста биомассы проводили при сокультивировании брадиризобий с корневыми выделениями. Контролем служили пробирки без внесения корневых выделений.

Результаты наших исследований показали, что оба штамма ризобактерий проявляли базисный (неспецифический) хемотаксис к корневым экзометаболизмам сои. В сравнении с низкоэффективным штаммом Т6,

высокоэффективный штамм 634b проявлял высокую хемотаксическую способность. Хемотаксическая реакция у обоих штаммов более интенсивно протекает к корневым выделениям сои с генотипом *ele2e3*. Вероятно, доминантное и/или рецессивное состояние *E*-генов может определять состав и интенсивность корневых выделений, что может свидетельствовать об их опосредованном участии в формировании симбиотического аппарата.

Summary. In this work we researched root exudates influence on chemotactic reaction of root nodule bacteria. The results obtained showed that both bacteria strains display chemotactic response to root exudates of Clark soybean isogenic lines. The strain 634b showed maxima of chemotactic zone growth. The strain T6 showed low chemotactic reaction to root exudates of Clark soybean. Root exudates of Clark soybean genotype *ele2e3* had the most attractant features.

Робота виконана під керівництвом д.б.н., В. В. Жмурко.

ДІАГНОСТИКА ФІТОВІРУСІВ ДИКИХ РОСЛИН ПРИ УМОВІ ХРОНІЧНОГО ВПЛИВУ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Заїка С. А., Білан О. Я.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра вірусології, проспект Глушкова, 2, м. Київ, Україна
e-mail: chnum@ukr.net

Дослідження вірусів рослин – найстаріша галузь прикладної вірусології. Шкодочинний вплив вірусів на агрокультуру змушує весь час виділяти значні кошти на вивчення нових штамів вірусів і розкриття механізмів їх виникнення. У той же час віруси, що циркулюють у популяціях диких рослин є маловивченими. Невідомо, який вплив вони мають на своїх господарів і їхні можливості щодо інфікування культурних рослин.

Наша робота стосується діагностики вірусів у диких рослинах за хронічного впливу радіаційного забруднення. Радіація виступає одним із основних факторів фізичного впливу на швидкість мутаційної мінливості, тому можна зробити припущення, що за впливу хронічної радіації віруси будуть мутувати швидше, що неодмінно вплине на їх біологічні властивості.

Проби диких рослин були відібрані у Чорнобильській зоні відчуження протягом травня 2010 року у трьох точках (дорога на Чистогаловку, Мишачий вольєр, вулиця Богдана Хмельницького). Рівень радіаційного забруднення в точках відбору різнився. Всього було відібрано 23 проби диких рослин, що належать до різних таксономічних груп. Деякі з цих рослин (*Lupinus perensis*) мали класичні вірусні симптоми у вигляді мозаїки, інші – змінене забарвлення дистальних відділів листової пластинки (*Deschampsia caspitosa*, *Tanacetum vulgare* та ін.).

Для накопичення отриманих після ультрацентрифугування вірусів використовували рослини тютюну (*Nicotiana tabacum* sv. Trapezund). Інокуляція вірусмісним матеріалом відбувалася на стадії трьох справжніх листків шляхом механічного пошкодження листкової пластинки. Прояв перших вірусних симптомів спостерігався через 13 діб після інокуляції. Через 18 діб симптоми проявилися на 11 рослинах, через 24 доби всі дослідні рослини мали симптоми.

З соком інокульованих рослин проводили непрямий ІФА з антисероваткою до ВТМ. У результаті виявили, що антиген присутній у п'яти зразках (*Lupinus perensis*, *Fragaria vesca*, *Fragaria vesca-2*, *Calamagrostis epigeos*, *Festuca pratensis*). Для двох зразків наявність вірусу підтверджена методом електронної мікроскопії. ІФА з соком диких рослин підтвердив, що ВТМ присутній у зразку *Lupinus perensis*. У решти зразків концентрація вірусу нижча порогу чутливості ІФА. Виходячи з симптоматики, можна припустити, що всі піддослідні рослини інфіковані фітовірусами, їх ідентифікація – наступний крок нашої роботи.

У результаті роботи було показано, що дикі рослини інфіковані фітовірусами, проте інфекція протікає у більшості випадків безсимптомно. Інфікування ВТМ люпину (*Lupinus perensis*) не описане у літературних джерелах, хоча вірус детектується у ньому у високих концентраціях. Можливо, розширення кола господарів може бути наслідком впливу хронічного радіаційного забруднення.

Summary. Shown that wild plants infected by fitovirus, but infection is asymptomatic in most cases. TMV infection *Lupinus perensis* is described in literary sources, although it detected the virus in high concentrations. Perhaps the expansion of the hosts may be a consequence of chronic radiation contamination.

Висловлюємо подяку науковим керівникам роботи – проф., д.б.н Поліщуку В. П., к.б.н, доц. Будзанівській І. Г., к.б.н. Шевченку О. В.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ *PSEUDOMONAS CORRUGATA*

Землянский В.А.

Белорусский Государственный Университет, биологический факультет, кафедра микробиологии, ул. Курчатова, 10, г. Минск, Беларусь.

Pseudomonas corrugata – опасный фитопатоген. Вызываемый им некроз сердцевины стебля томата приводит к значительным потерям урожая в тепличных хозяйствах по всему миру. Возбудитель вызывает загнивание плодов, хлороз и увядание листьев (Catara, 2007).

Вид впервые описан в 1978 в Великобритании. Характерен для Стран Европы, Северной Америки и Австралии. Также идентифицируется в качестве возбудителя некроза сердцевины перца, стеблевой гнили хризантем и некроза сердцевины герани.

При исследовании *Ps. corrugata* серологический анализ неприменим, ввиду высокой видовой гетерогенности разных изолятов бактерий. Основными методами диагностики является LOPAT-тест (образование левана, оксидазная активность, пектолитическая активность, утилизация аргинина, реакция гиперчувствительности табака) и реакция ПЦР со специфическими парами праймеров РС 1/1 и РС 1/2, и РС 5/1 и РС 5/2 (Catara et al, 2000).

За несколько лет исследований из пораженных растений некоторых тепличных комбинатов Беларуси нами был выделен ряд изолятов бактерий, предположительно относящихся к виду *Ps. corrugate*. Именно они и явились объектом исследования:

- 37.1 (ЧУП «Озерицкий-Агро», Смолевичского района, Минской области, 23.04.2009)

- 3'м (КСУП «Светлогорская овощная фабрика», Светлогорского района, Гомельской области, апрель 2007)

- 3.2 (УКАП фирма «Днепр», Могилёвского района, Могилёвской области, 11.04.2008)

Также для сравнения в исследовании использовались коллекционные штаммы:

- 10864 (Новая Зеландия, 1990)

- 9849 (Новая Зеландия, 1991)

- DSM 7228 (Германия, июль 2002)

- DAR 61730 (Австралия, февраль 1989)

В ходе исследования были проведены следующие тесты: ПЦР со специфическими праймерами, заражение томатов, рост на минимальной среде, гидролиз казеина, гидролиз пектинов, гидролиз крахмала, гидролиз целлюлозы, продукция сероводорода, утилизация нитратов, реакция Фогэса-Проскауэра, О/Ф-тест, образование индола, разжижение желатина, синтез левана, флюоресценция, мацерация растительной ткани.

В ходе проведения тестов штаммы 37.1, 3'м и коллекционные штаммы показали характерные для *Ps. corrugata* результаты. Штамм 3.2 показал нехарактерную для *Ps. corrugata* способность продуцировать леван и флюоресцентные пигменты. В ходе ПЦР-анализа характерные продукты дали все штаммы кроме 3.2 и DAR 61730. Коллекционный штамм DAR 61730 не дал специфического продукта реакции ПЦР по невыясненным причинам. По совокупности тестов штамм 3.2 не является представителем *Ps. corrugata*.

Summary. *Pseudomonas corrugata* is the causal agent of tomato pith necrosis. In our research three strains detected in Belarus and four collection strains were tested. PCR analysis and some biochemical tests were conducted. All strains excluding 3.2 and DAR 61730 showed typical results. Strain DAR 61730 (Australia, 1989) didn't show character product of PCR without any visible causes. Strain 3.2 showed ability to produce levan and fluorescein and didn't show character product of PCR.

Научный руководитель – Мямин Владислав Евгеньевич, к.б.н., доцент кафедры микробиологии биологического факультета БГУ.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АВТО- И ГЕТЕРОТРОФНЫХ КОМПОНЕНТОВ МИКРОБИОЦЕНОЗА

Канина С. А.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина кафедра физиологии и биохимии растений пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077
e-mail: kanina.sveta@gmail.com

Известно, что различные деградационные процессы, происходящие в почве, негативно влияют на функционирование полезных микроорганизмов аграрных экосистем, что в свою очередь способствует развитию в агробиотехнологии направления по созданию биопрепаратов микроорганизмов, выделенных из корневой зоны растений.

Особое место в агробиотехнологии занимает создание препаратов на основе свободноживущих азотфиксирующих микроорганизмов, характерными представителями которых являются бактерии рода *Azotobacter*. Присутствие в почве видов данного рода является одним из показателей ее плодородия, т.к. они чувствительны к присутствию в почве фосфора, калия, кальция, pH среды почвенного раствора, а также фитотоксичности веществ различной природы. Эти бактерии также синтезируют стимуляторы роста растений, такие как ауксин и витамины группы В. Кроме того, обнаружена активность различных представителей азотфиксаторов против фитопатогенных грибов. Использование данных микроорганизмов для инокуляции различных сельскохозяйственных культур приводит к существенному повышению их урожайности и получению экологически чистой продукции.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы было оценить степень влияния экзометаболитов почвенных микроорганизмов и растений на активность *Azotobacter chroococcum*.

В результате проведенных серий экспериментов получили данные о различном влиянии экзометаболитов представителей почвенной микробиоты и высших растений на активность *Azotobacter chroococcum*. Во всех опытах наблюдали антагонистический характер взаимоотношения между организмами, однако в наибольшей степени он проявлялся между азотобактером и зеленой водорослью (*Chlorococcum sp.*), а также азотобактером и пшеницей (*Triticum aestivum L.*).

Можно предположить, что на активность развития азотобактера повлияли продуцируемые микроорганизмами и растениями органические кислоты, выделение которых в окружающую среду приводит к ее подкислению, а также различные антибиотические вещества. Кроме того, доказано, что в процессе жизнедеятельности, почвенные водоросли продуцируют ряд оксикоричных кислот (кофейной, феруловой, кумаровой), обладающих антибактериальной активностью.

Возможно также, что низкий процент обрастания почвенных комочков культурой *Azotobacter* при внесении экзометаболитов пшеницы озимой связан с

тем, что микроорганизмы испытывают влияние сразу всего количества органических веществ, накопленных за данный период развития пшеницы в водной культуре.

Summary. In this work the influence of the microorganism and plant exometabolites on activity *Azotobacter chroococcum* was studied. It has been found that the metabolites differently affect on the bacterium. Probably, such an effect is connected with production by these organisms of organic acids and antibiotic substances.

Робота виконана под руководством ст. преподавателя, к.б.н. Винниковой О. И.

ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММОВ *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SBSP.*MICHIGANENSIS*, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Клемантович А.В., Мямин В.Е.

Белорусский государственный университет, биологический факультет, кафедра микробиологии, ул. Курчатова 10, г.Минск, Беларусь, 220064
e-mail: anna.klemantovich@gmail.com

Бактериальный рак томата – одно из наиболее вредоносных заболеваний, поражающих томаты закрытого грунта. Как показали наши исследования, возбудитель этого заболевания, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, самая распространенная причина бактериоза томата в Беларуси.

Штаммы *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, выделенные на территории Беларуси в течение 2007-2010 годов и несколько коллекционных штаммов были характеризованы с помощью реп-PCR. Для этого были использованы две пары праймеров Rep1R-I/Rep2-I (REP), ERIC 1R/ERIC2 (ERIC) и один олигонуклеотидный праймер BOX A1R. Результаты ПЦР были проанализированы с помощью программного обеспечения Phoretix 1D Advanced и MEGA 4. Проанализированные штаммы показали большое генетическое разнообразие и были разделены на несколько филогенетических групп. В настоящее время проводится исследование возможных физиолого-биохимических различий между этими группами.

Так же для штамма 19.1 была установлена нуклеотидная последовательность гена 16S РНК. Впоследствии, сиквенс гена 16S РНК штамма 19.1 сравнивался с нуклеотидными последовательностями гена 16S РНК *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, имеющимися в базах данных EMBL/GenBank.

Summary. Belarusian and several reference *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* strains were characterized genotypically by rep-PCR genomic fingerprints with two oligonucleotide primer pairs Rep1R-I/Rep2-I (REP), ERIC

1R/ERIC2 (ERIC) and one single oligonucleotide primer BOX A1R. Rep-PCR analysis show that isolates could be clustered into several groups and estimate considerable genetic diversity belarusian *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* strains. Sequence 16S RNA gene (strain 19.1) was identified and compared with *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* sequence from EMBL/GenBank databases.

Научный руководитель – Песнякевич Александр Георгиевич, к.б.н., доцент.

РОСТОВЫЕ РЕАКЦИИ БАКТЕРИЙ И МИКРОМИЦЕТОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ХОЛОДОВОМУ СТРЕССУ ПРИ СОКУЛЬТИВИРОВАНИИ С ПШЕНИЦЕЙ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Купина Н. М.

Харьковский Национальный Университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии и биохимии растений

пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.

e-mail: erwinia@i.ua

Колонии микроорганизмов, будучи целостной структурой, сообщая регулируют свои реакции в зависимости от изменений условий обитания. Стимуляцию роста при достаточной плотности популяции так же относят к данным процессам (Грузина, 2003). Это значит, что интенсивность роста может служить показателем метаболической активности клеток микроорганизмов. Как предполагают, межклеточный сигналинг у микромицетов и бактерий происходит благодаря веществам, имеющим пептидную природу, гомосеринлактонам, дофамину, норадреналину серотонину (Олексин, 2001). В естественных условиях гетеротрофные представители микробиоты, конкурируют за освоение субстрата, в частности, зоны ризосферы. Для некоторых бактерий показана возможность подавления развития микроскопических грибов при совместном культивировании в почве (Струнникова, Шахназарова и др., 2007). Не последнюю роль в такой конкуренции играют ингибирования межклеточного сообщения в колониях микроорганизмов (Киреев, Макурина, 2007). Реакцию микробиоценоза в целом, а так же его отдельных компонентов можно оценить через метаболическую активность микромицетов и бактерий, измеряя скорость их роста.

Исходя из вышесказанного, целью работы было оценить влияние холодового стресса на функционирование микробиоценоза в условиях искусственного биогеоценоза на основе данных о ростовых реакциях бактерий и микромицетов разных штаммов.

Объектами исследования были выбраны штаммы бактерий *Bacillus subtilis*, микромицетов *Trichoderma viride* Pers. и *Penicillium thomii* Maire из коллекции

кафедры физиологии и биохимии растений биологического факультета Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина.

В ходе исследования скорость роста измеряли фотоэлектрокалориметрическим методом и по показаниям линейного прироста колоний микромицетов. Воздействию холодового стресса подвергали в течение суток (+4°C), часть микроорганизмов культивировалась в оптимальных условиях. После этого, инокулировали стерильную почву культурами бактерий и микромицетов и посеяли озимую пшеницу сорта «Василина». Через семь суток после прорастания пшеницы, микроорганизмы выделили на соответствующие твердые питательные среды. Затем, по прошествии не более четырех суток вновь определили скорость их роста.

В результате эксперимента было установлено, что при выращивании микроорганизмов в искусственном биогеоценозе происходит изменение их скоростей роста, причем, скорость роста бактерий увеличивается, а микромицетов – уменьшается, что позволяет предположить ингибирующее воздействие *B. subtilis* на *Tr. viride*. Это подтверждается наивысшей скоростью роста бактерий и наименьшей – микромицетов, в варианте опыта, в котором и те, и другие микроорганизмы были подвержены стрессу, то есть бактериальные колонии реагируют целостно путем выделения определенных веществ. В контрольных образцах данного явления не наблюдалось. Кроме того, сокультивирование микроорганизмов с пшеницей, а также холодовой стресс, вызывают гибель штаммов вида *P. thomii* во всех вариантах опыта.

Summary. The experiment is connected with the effects of cold stress on bacteria-fungal interactions in the rhizosphere of wheat. It was found that strains of *B. subtilis* adversely affect on *Tr. viride* and cold stress factors inhibit the growth of *P. thomii*.

Научный руководитель – Винникова О. И., к. б. н, ст. преподаватель кафедры физиологии и биохимии растений биологического факультета ХНУ имени В. Н. Каразина.

АНТИЛІЗОЦИМНА ТА ЛІЗОЦИМНА АКТИВНІСТЬ БАКТЕРІЙ РОДУ STREPTOCOCCUS SP, ІЗОЛЮВАНІХ ВІД ХВОРИХ НА АЛКОГОЛЬНИЙ ДЕЛІРІЙ

Лук'яненко Т.В.¹, Осолодченко Т.П.¹, Кузьмінов В.Н.², Юрченко М.П.²,
Козубова А.М.¹, Штикер Л.Г.¹

¹ДП „Інститут мікробіології та імунології ім. І.І.Мечникова АМН України”, м. Харків, вул. Пушкінська, 12-14. E-mail: lykyantv@mail.ru

²ДП „Інститут неврології, психіатрії та наркології АМН України”, м. Харків,

Питома вага у разі гнійно-септичних ускладнень належить штамам *Streptococcus sp.* із набутими патогенними властивостями. Для подолання

механізмів неспецифічного захисту макроорганізму бактерії мають засоби для дистанційного впливу, якою є антилізоцимна активність (АЛА). Лізоцимна активність (ЛА) мікробів створює селективні переваги для патогенів у екологічній ніші та часто асоціюється з високою вірулентністю культур бактерій, які викликають тривалий і тяжкий перебіг негоспітальної пневмонії (НГП).

Метою нашого дослідження було вивчення АЛА, ЛА *Streptococcus sp.* ізолюваних із різних екологічних ніш від хворих на алкогольний делірій (АД), ускладнений та неускладнений НГП. Обстеження проводилось у першу добу перебування пацієнта у Центрі невідкладної психіатрії З ХОКПЛ. Забір матеріалу проводився зі слизової оболонки носових ходів, задньої стінки глотки, досліджено також харкотиння. Вилучення та ідентифікацію мікробів проводили загальноприйнятими методами у відповідності до нормативних документів. Для визначення АЛА мікроорганізмів у якості тест-культури використовували добову агарову культуру *Micrococcus luteus var. lysodeikticus*. ЛА визначали фотонейфелометричним методом В.Г. Дорофейчук (1968).

У хворих на АД вилучено: *Streptococcus sp.* у 80,6 % хворих. (*Streptococcus sp. S. pyogenes* (53,4 %), *S. mitis* (28,2 %), *S. mutans* (2,4 %), *Enterococcus faecalis* (9,4 %), *S. pneumoniae* (15,3 %), *S. dysgalacticae* (7,1 %), *S. salivarius* (2,9 %)). В 94,3 % випадках мікроорганізми зустрічались в асоціаціях із *S. epidermidis*, *S. aureus*, *E. coli*, *E. aerogenes*, *P. aeruginosa* *C. albicans*. У хворих на НГП (29 пацієнтів, тобто 13,7 %): *S. spp.* у (48,3 %), *S. aureus* (31,0 %), *S. mutans* (3,4 %), *E. faecalis* (10,3 %), *S. pneumoniae* (44,8 %).

Вищі значення АЛА отримані у *S. pyogenes* (84,26 %, 1,91 мкг/мл), *S. pneumoniae* (88,46%, 3,11 мкг/мл), *E. faecalis* (81,25 %, 2,46 мкг/л.), *S. viridans* (20,34 %, 1,25 мкг/мл.). У хворих на АД, ускладнений НГП, АЛА *Streptococcus sp.* мала вищі значення, ніж у хворих без ускладнень. Серед *Streptococcus sp.* найбільше значення ЛА виявили *S. pneumoniae* 57,69 % (ізоляти від хворих на пневмонію). Такої закономірності для *S. pyogenes*, *S. viridans*, *E. faecalis* не виявлено. Отримані дані свідчать про селективний відбір штамів з високою АЛА, необхідною для персистенції в еконішах. Ізоляти з відсутністю ЛА склали 59,4 %. Було виявлено наростання АЛА симбіонтів у ряду: хворі без ППГ та хворі з НГП. У хворих на НГП АЛА є пристосувальним механізмом, що дозволяє *Streptococcus sp.* тривалий час персистувати в екологічній ніші, багатій на ендogenousний лізоцим та дає можливість витіснити нормальні симбіонти чи “виживати” в асоціації з *E. coli*, *E. aerogenes*, *P. aeruginosa*, *C. albicans* (переважно мають ЛА), викликати НГП. Наведені дані можуть використовуватися для профілактики захворювання пневмонією.

Summary. Lysozymic (LA), antilysozymic activity (ALA) of relatively pathogenic germ have been investigated isolated from the patients whith delirium alcogolycum. Value of a quantity of LA and ALA activity received from *S. pneumoniae*, *S. pyogenes*, *E. faecalis* from the patients of pneumonia. This is evidenced of selection

the isolates with high, antilysozyme activity necessary for persistence in ecological niche. This findings may be to use for disease prevention of pneumonia.

Щиро дякуємо науковому керівникові, Волянському Ю. Л., проф., д.мед. наук, директорів ДУ „Інститут мікробіології та імунології АМН України”

МОНІТОРІНГ АНТИЛІЗОЦИМНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМІВ *STAPHYLOCOCCUS SP.*, ВИДІЛЕНИХ У ХВОРИХ НА АЛКОГОЛЬНИЙ ДЕЛІРІЙ

Менкус О.В.

ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім.І.І. Мечникова АМН України», м.
вул. Пушкінська, 12-14 м.Харків
e-mail: olena.menkus@gmail.com

Інфекційні захворювання, що викликаються умовно-патогенними мікроорганізмами (УПМ) постійно збільшуються. Питома вага у разі гнійно-септичних ускладнень належить штамам *Staphylococcus sp.*

У процесі еволюції у бактерій та грибів сформувалися різноманітні механізми інгібіторної дії щодо лізоциму, які визначаються як антилізоцимна активність (АЛА) мікроорганізмів.

Метою нашого дослідження було вивчення АЛА у мікроорганізмів бактерій роду *Staphylococcus sp.*, ізолюваних з різних екологічних ніш у хворих на алкогольний делірій (АД).

Обстеження проводилось у першу добу перебування пацієнта у Центрі невідкладної психіатрії З ХОКПЛ. Забір матеріалу проводився зі слизової оболонки носових ходів, задньої стінки глотки, раньових поверхонь саден, пролежнів, досліджено також харкотиння (хворі на АД на тлі медикаментозної терапії харкотиння у більшості випадків не виділяють). Вилучення та ідентифікацію мікроорганізмів проводили методами світлової мікроскопії та мікробіологічним у відповідності до нормативних документів від 01.09.2004 р. Для визначення АЛА мікроорганізмів у якості тест-культури використовували добову агарову культуру *Micrococcus luteus* var. *lysodeikticus* (штам № 2665 ГІСК ім. Л.А. Тарасевича).

У хворих на АД було вилучено бактерії *S. epidermidis* - від 44,1 %; *S. aureus* – 29,9 %. У хворих на пневмонію (29 пацієнтів, тобто 13,7%) ізолювано з 63 еконіш: *S. aureus* у 9,52 % та *S. epidermidis* у 34,92 %. У результаті проведеного нами дослідження встановлено, що властивість інактивувати лізоцим була наявна усім протестованим видам бактерій роду *Staphylococcus sp.*

Ізоляти *S. aureus* у 68,25 % хворих та *S. epidermidis* у 60,2 % хворих мали АЛА 1,74 та 1,67 мкг/мл відповідно. При цьому кількість високоактивних штамів склала 23,81 % та 17,20 %, переважно ізолюваних від хворих на

пневмонію та з ранових поверхней чи пролежнів. Таким чином, нами встановлено, що антилізоцимна активність властива досліджуваним штамам *Staphylococcus sp.* (*S. aureus*, *S. epidermidis*). При цьому інтенсивність антилізоцимної активності є видоспецифічною та може варіювати у ековарів одного виду. У хворих на АД, ускладнених негоспітальною пневмонією, АЛІА *Staphylococcus sp.* мала вищі значення, ніж у хворих без ускладнень.

Summary: Antilysozymic activity of relatively pathogenic germ have been investigated isolated from the patients with delirium alcogolycum. Value of a quantity of lysocim and antilysocim activity received from *S. aureus*, *S. epidermidis* from the patients of non hospital pneumonia. This is evidenced of selection the isolates with high, antilysocim activity necessary for long persistence in ecological nische.

Щиро дякую науковому керівнику Осолодченко Т.П.(кандидат біологічних наук, завідувача лабораторії біохімії мікроорганізмів та поживних середовищ).

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММОВ ДИАЗОТРОФОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РИЗОПЛАНЫ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ

Самойлов А.М., Назаренко А.П.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии и биохимии растений

пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина

e-mail: AnnaAngel7@yandex.ua

Микробиологическая фиксация атмосферного азота является единственным экологически чистым путем снабжения растений связанным азотом. Корневые выделения в целом влияют на микробную активность и структуру ризосферного ценоза. Установлено, что состав и количество корневых выделений зависит от вида, стадии развития и ростовых процессов у растений. Показано также различие этих характеристик у сортов и гибридов сельскохозяйственных растений (Watt, 2006). Видовой состав микрофлоры почвы в свою очередь оказывают определенное и значительное влияние на рост и развитие растений. Соответствующая среда в корневой зоне создает определенные условия, способствующие развитию той или иной группы микроорганизмов и даже отдельных видов бактерий. При этом происходит своего рода селекция среди естественной популяции бактерий. Таким образом, сделан вывод, что растение не только изменяет структуру и активность ценоза, но и активность самих бактерий за счет селекции штаммов, свойства которых закреплены генетически (Nannipieri, 2007, Martens, 1990).

Целью данной работы было изучить активность штаммов-дiazотрофов *in vitro*, выделенных из ризопланы изогенных по генам *Vrn* линий пшеницы, которые различаются по темпам развития. В качестве объекта исследования использовали моногенодоминантные по локусам генов *Vrn* изогенные линии озимой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. сорт Мироновская 808 (*Vrn*-A1, *Vrn*-B1, *Vrn*-D1). Культуры микроорганизмов азотфиксаторов выделяли с поверхности корней и получали чистые культуры по общепринятым методикам (Теппер, 2007). Активность diaзотрофов оценивали по общепринятым методикам (Методы почвенной микробиологии и биохимии, 1991).

Нами выделено 130 штаммов азотфиксаторов из корневой зоны изогенных по генам *Vrn* линий пшеницы. Большинство штаммов diaзотрофов, выделенных из ризопланы яровых изогенных линий, несущих доминантные гены по локусам *Vrn*, составили грамотрицательные палочковидные бактерии. При этом среди бактерий группы олигонитрофилов ризопланы растений сорта, несущих все гены локусов *Vrn* в рецессивном состоянии, отмечалась обратная тенденция – большинство выделенных штаммов diaзотрофов составили грамположительные формы. Большинство грамотрицательных форм diaзотрофов формировали капсулы разной степени выраженности как на олиго-, так и на полиуглеводных средах. Установлены также определенные изменения по биохимической активности штаммов-diazотрофов разных линий (амилолитическая активность, нитратредукция, индолообразование). Азотфиксирующая ассоциация корней исследуемых изогенных линий пшеницы представлена достаточно разнообразным спектром бактерий. Четко прослеживается разница между ценозом быстро развивающихся линий *Vrn*-A1 и *Vrn*-D1 и медленно развивающихся линии *Vrn*-B1 по всем изученным показателям, что указывает на несколько отличную ассоциацию азотфиксаторов в ризоплане этой линии от других. Наибольшее отличие по активности штаммов характерно для корневой зоны растений сорта, который в год весеннего сева находится на стадии кущения и к моменту отбора проб его корневая система подвергается процессам старения.

Summary. The research work deals with the investigation of diazotrophs coenosis of *Vrn* isogenic lines. Certain differences in biochemical activities of the strains and species structure of the diazotrophs coenosis were shown.

**РОЗРОБКА ПІДХОДІВ ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ ГЕНІВ РИБОФЛАВІН-
ПЕРМЕАЗИ І РИБОФЛАВІН-ЕКСКРЕТАЗИ У ДРІЖДЖІВ *PICHA*
*GUILLIERMONDII***

Сосновська О.Д.

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна
Інститут біології клітини НАН України
вул. Драгоманова, 14/16, м. Львів, 79005, Україна
E-mail: sosnovska.olga@yandex.ua

Організми володіють системами транспорту для рибофлавіну (РФ). РФ легко проникає у клітини тварин і молочнокислих бактерій, які є ауксотрофами за цим вітаміном і їх ріст повністю залежить від транспорту екзогенного РФ. Транспорт РФ вивчали у двох видів дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і *P. guilliermondii*. Селекціоновано штаб *P. guilliermondii* MS1-3, клітини якого здатні акумулювати значні кількості РФ при інкубації в середовищі без джерел вуглецю; сахароза, глюкоза і похідні глюкози сильно інгібували цей процес. До цього часу не має публікацій по клонуванню і молекулярному аналізу систем поглинання і екскреції флавінів з клітин дріжджів. Залишаються невідомими причини нездатності диких штамів дріжджів поглинати флавіни та появи такої здатності у РФ-залежних мутантів *P. guilliermondii*, які можуть рости при дуже низькому вмісті РФ у середовищі. Метою нашої роботи було розробити підходи для ідентифікації генів РФ-пермеази і РФ-екскретази у дріжджів *P. guilliermondii*. Перевірено здатність транспортувати РФ в клітини у 8 штамів, резистентних до фтороротату, на середовищі Беркгольдера, що містило 200 мкг РФ/мл, 0,5% казеїнових амінокислот та сахарозу у концентрації 0,5%, 1%, 2%. Найбільш інтенсивне поглинання РФ спостерігали на середовищі з 1% сахарози. Для перевірки наявності *ura3* мутації у штамів, які найбільш активно акумулювали РФ, використовували лінеаризовану по сайту EcoR1 плазмиду pAGU34, яка містить ген *URA3* *S. cerevisiae*. У результаті трансформації не було отримано жодного прототрофного штаму, що свідчить про те, що ауксотрофність за уридином викликана іншою мутацією. Для ідентифікації цієї мутації штаби №13, №27, №38 трансформували ПЛР-продуктом гена *URA5* *S. cerevisiae*. Отримано 10 клонів, які не потребували уридину для росту. Наявність інтеграції у геном гена *URA5* перевіряли за допомогою ПЛР-аналізу. У 6 випадках при ПЛР аналізі було ампліфіковано очікуваний фрагмент довжиною 0,6 кб. Касету, яка містить ген *URA5* *S. cerevisiae* буде використано для інсерційного мутагенезу з метою ідентифікації гена РФ-пермеази.

Зручною системою для вивчення екскреції РФ з клітин є РФ-залежний мутант, здатний до активного транспорту і акумуляції в клітинах значних кількостей РФ. Для селекції такого мутанта нами використано штаб №24, який

здатний до акумуляції РФ в клітинах. Опромінену УФ-променями суспензію клітин висівали на середовище з 2 мкг/мл РФ і 40 мг/л лейцину, через 2 доби робили відбитки на середовище, що не містило РФ і лейцину. Із 3000 проаналізованих штамів отримали два мутанти, які не росли на середовищі без РФ. Для росту ці мутанти потребували 2 мкг/мл РФ. Таким чином, отримано реципієнтні штами для клонування генів РФ-пермеази і РФ-екскретази.

Summary. The aim of this work was to develop approaches for cloning of genes, encoding RF permease and RF excretase in *P. guilliermondii* yeast. *P. guilliermondii* MS1-3 strain possessed the most active RF accumulation. A few *ura5* derivatives of this strain were selected to be used as a recipient strains for transformation experiments. The optimal conditions for RF accumulation by these strains were checked. After UV mutagenesis two derivatives of MS1-3 strain possessing RF auxotrophy were isolated. Selected strains will be used for the cloning of RF permease and RF excretase genes in *P. guilliermondii*.

СПОСОБ БИОСЕНСОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНТЕРОТОКСИНОВ *ESCHERICHIA COLI*

Сухарев С.Ю., Головина И.В.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии и биохимии растений, пл.Свободы, 4, Харьков, Украина.
e-mail: Stassukharev@mail.ru

Формирование патологического процесса при колибактериозе связано с продукцией токсигенными *Escherichia coli* энтеротоксинов. Однако несовершенство современных методов определения токсигенности затрудняет диагностику этого заболевания. Так как результаты лабораторной диагностики часто запаздывают, а большая часть болезни проходит без лечения, то существующие методы дают мало диагностически значимой информации, и ведут к необоснованным затратам.

В связи с этим была поставлена цель разработать экспресс-метод биосенсорного определения энтеротоксинов *E.coli* при колибактериозе сельскохозяйственных животных.

В основу создания биосенсора положена способность энтеротоксинов активировать клеточную аденилат- и гуанилатциклазу что, в свою очередь, вызывает существенное увеличение внутриклеточного уровня цАМФ и цГМФ, которые являются медиаторами дезагрегирующего действия на тромбоциты млекопитающих.

Конструктивно биосенсор представлял собой комбинированное устройство сочетающее биологический экспрессный метод и автоматический

анализ, состоящий из двух преобразователей, или трансдюсеров, - биологического и физического. В качестве биологического трансдюсера, использовали тромбоциты крови барана, которые выполняли функцию биологического элемента распознавания энтеротоксинов *E.coli*, а в роли физического трансдюсера- агрегометр DAMON/IEC DIVISION (Needham heights, Massachusetts, U.S.A.), преобразующий оптическое изображение дезагрегированных тромбоцитов в аналоговый сигнал, регистрируемый самописцем.

Установили, что добавление к 1 мл плазмы крови барана супернатанта фекалий, больных диареей телят, с содержанием белка в препаратах 10-20 мкг/мл, раствора АДФ (индуктор агрегации тромбоцитов) и экспозиции 60 мин. при комнатной температуре, вызывало дезагрегацию тромбоцитов, при 100% их агрегации в положительном контроле (1 мл плазмы крови, 0,2 мл 14% раствора сульфата магния и 0,2 мл раствора АДФ), что свидетельствовало о присутствии в исследуемых образцах энтеротоксинов *E.coli*.

Разработанный способ даёт возможность анализировать сложные по составу смеси, содержащие энтеротоксины *E.coli*, без предварительной их очистки; определять очень низкие их концентрации в малых образцах; осуществлять экспресс-диагностику колибактериоза, определять энтеротоксины еще до клинического проявления болезни, что позволяет своевременно проводить противоэпидемиологические и профилактические мероприятия, а также осуществлять эпизоотологический мониторинг за присутствием и распространением токсигенных штаммов кишечной палочки в окружающей среде.

Выражаем благодарность научному руководителю к.б.н., ст.н.сотр. Сухареву Ю.С. и заведующей лабораторией криопротекторов НИИ криобиологии и криомедицины НАН Украины к.м.н. Компаниец А.М., за помощь в проведении исследований.

Summary. The process for determining the biosensor enterotoxins *Escherichia coli* allows to analyze complex mixtures in the presence of enterotoxins *E.coli* without prior clean-up, to determine very low concentrations in small samples, the ability to express diagnostics colibacteriosis, identify enterotoxins even before clinical manifestations of the disease that allows time to carry out anti-epidemic and preventive measures, as well as to monitor the presence of the epizootic and the proliferation of toxigenic strains of *E. coli* in the environment.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ АМЕБ НА КУЛЬТУРАХ БАКТЕРИЙ *LEGIONELLA PNEUMOPHILLA* И *FRANCISELLA TULARENSIS*

Трегуб Н.С

Одесский Национальный Университет имени И. И. Мечникова, биологический факультет, кафедра микробиологии и вирусологии
пер. Шампанский, д.2, г. Одесса, Украина.
e-mai: Natasha.tregub@mail.ru

Существует множество экспериментально подтвержденных фактов, что между простейшими и бактериями могут существовать симбиотические взаимодействия. Адаптации бактерий к протистам происходят уже миллионы лет. Существует 4 формы подобного взаимодействия: 1 — бактерии свободно размножаются в организме простейшего; 2 — бактерии с помощью своих литических компонентов разрушают организм простейшего; 3 — между ними могут осуществляться эндосимбиотические отношения. Бактерии остаются в простейших длительное время в некультивируемом состоянии (до 6 лет); 4 — в процессе эволюции и коэволюции бактерии могут усовершенствовать механизм внутриклеточного существования в амебах, затем, после проникновения в организм позвоночных, использовать этот механизм для выживания в макрофагах, например *Legionella pneumophilla* (Harb O. et al, 2000). Для связывания, инициирования и поглощения амебами микроорганизмов (бактерий дрожжей, вирусов) служат специальные рецепторы — маннозные (Allen, Dawidowicz, 1990). Этот принцип служит основой для взаимодействия микроорганизмов и амеб. Глобальное потепление приводит к увеличению количества кондиционеров. При длительном использовании на фильтрах кондиционеров собирается пыль, которая служит субстратом для развития микробиоты, которая способствует развитию поверхностных биопленок на волокнах фильтров. Одним из представителей такой микробиоты являются легионеллы, которые вызывают опасное для организма человека заболевание — легионеллез. Легионеллы — грамм-отрицательные бактерии, широко распространенные и длительно хранящиеся во внешней среде (до 1 года). Это факультативный анаэроб, растет на куриных эмбрионах, в культурах клеток человека и обогащенных питательных средах при температуре +37⁰ С. Является патогенным и вызывает легионеллез. Известны летальные случаи. Заражение происходит аэробно, при вдыхании мельчайших капелек инфицированной воды (кондиционеры, распылители). Легионеллы могут инфицировать свободно живущих амеб. При этом в организме простейшего бактерия не переваривается и может попасть в окружающую среду (Lek Med/.../legionellez.html). Целью нашей работы было определить возможность жизнеспособности патогенных микроорганизмов (легионелл и возбудителя туляремии) в организме почвенных амеб, проверить возможность культивирования амеб на патогенных

микроорганизмах. Работа выполнялась на базе Одесского Противочумного института имени И.И. Мечникова.

Чистая культура почвенных амёб выделялась по общепринятой методике (Стриганова, 1987). В дальнейшем амёбы (*Acanthamoeba* sp.) культивировались в среде с загнивающими капустными листьями и температуре $+20-25^{\circ}\text{C}$. После достижения высокой плотности (через 2-х недели после инокуляции) амёб пересаживали на чашки Петри, с легионеллами, выращенными на казеиново-дрожжевом агаре. В пищеварительных вакуолях амёб были обнаружены клетки легионелл. Амёбы сохраняли свою жизнеспособность в течение 2-х месяцев. В результате была доказана возможность питания амёб легионеллами.

Также нами была выявлена возможность культивирования амёб на *Francisella tularensis* — возбудителе туляремии. Это мелкая грамм отрицательная палочка (от 0,2-0,5 до 1 мкм), аэробная, спор не образует, жгутиков не имеет. Ее удается культивировать на средах, содержащих яичный желток, автолизат селезенки и гидролизат казеина, на кровяном агаре с добавлением глюкозы и цистеина при температуре $+36-37^{\circ}\text{C}$. Возбудитель туляремии не растет на обычных питательных средах. Наиболее практичной средой для данного микроорганизма служит свернутая желточная среда. При обильном засеве рост бактерий появляется в виде сплошного роста уже через 18-24 часа инкубирования, при 37°C . При засеве малым количеством бактерий отдельные колонии становятся заметными на 3-5 сутки и позднее. Посевы следует выдерживать в термостате до 10-12 суток. Рост бактерий имеет вид извилистого, слегка блестящего (не сухого), почти бесцветного нежного налета. Из чистой культуры почвенных амёб инокулировали в пробирки с бактериями туляремии (желточная среда). Простейшие сохранили свою жизнеспособность в течение 5 месяцев.

В результате была доказана возможность питания амёб возбудителями легионеллеза и туляремии.

Summary. In the result of our work we have proved the amebas possibility to be feeded by the exciters of legionellosis and tularemia.

Искренне благодарю руководителей работы д.б.н. Пушкину В (Одесский Противочумный институт имени И.И. Мечникова) и к.б.н. Ужескую С.Ф.(Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова) за оказанную помощь.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРВЫХ ЭТАПОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АЗОТФИКСАТОРОВ С КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *VRN* ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ

Коломоец Б.А.², Устенко Т.Ю.¹

¹ Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биол. ф-т, каф. физиологии и биохимии растений, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина

² Харьковский лицей №107

e-mail: ustenko_tanja@mail.ru

Известно, что азотфиксирующие микроорганизмы способны пополнять азотный фон почв, улучшать азотное питание и в целом физиологический статус всего растения (Коць, 2007). Корневая система, наряду с поглотительной функцией, также выполняет роль важнейшего метаболически активного органа растительного организма. Часть синтезируемых корневой системой веществ непосредственно вовлекается в метаболические процессы корня и всего растения, а также в обменные процессы, связанные с поглощением и трансформацией веществ из почвы (Dilken, 2007). Значительная часть веществ выделяется в почву, формируя специфическую среду ризосферы и воздействуя на микроорганизмы почвы. Известно, что злаки через корневую систему выделяют целый ряд веществ первичного и вторичного метаболизма. Корневые выделения обеспечивают первый важнейший процесс колонизации за счет базисного хемотаксиса почвенных микроорганизмов, за которым следуют специфические процессы движения бактерий вдоль корней, адгезия и прикрепление и др.; в зависимости от химического состава экссудатов также формируется определенный качественный и количественный состав микроценоза и т.д. Гены *Vrn* (vernalization), контролирующие потребность в яровизации, определяют тип и скорость развития пшеницы. Возможно, что экспрессия этих генов у мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. опосредованно влияет на метаболическую активность корней, детерминируя их синтетическую и выделительную функцию.

Целью данной работы было изучить влияние корневых выделений проростков изогенных по генам *Vrn* линий пшеницы сорта Мироновская 808 на ростовую реакции и хемотаксический ответ *Azospirillum brasilense* 410.

Выявлены различия между корневыми выделениями проростков исследуемых изогенных линий пшеницы по содержанию углеводов, amino- и органических кислот. Наибольшее содержание данных компонентов в ризодепозитах линии *VRN-D1*. Установлено, что прирост биомассы специфического диазотрофа *Azospirillum brasilense* 410 различен при сокультивировании с корневыми выделениями данных линий и в целом соответствует содержанию углеводов и органических кислот в экзометаболитах. По хемотаксической реакции *A. brasilense* 410 к корневым выделениям проростков данных изолиний различий не обнаружено.

Таким образом, уже на первом этапе формирования ассоциативных взаимосвязей между диазотрофами и изогенными линиями пшеницы имеют место указанные различия, которые потенциально могут влиять на дальнейшие этапы формирования и функционирования азотфиксирующего комплекса. Предполагается, что у быстро развивающихся линий процесс ассоциативной азотфиксации через физиологическую регуляцию темпов развития растений (интенсивность синтеза и направленность транспорта углеводов и другие физиологические процессы) опосредованно детерминирована генотипом. Вероятно, это приводит к усилению корневых выделений, что способствует повышению численности микроорганизмов в корневой зоне и их высокую активность в благоприятных условиях как при формировании ассоциации, так и в процессе ее функционирования.

Summary. The research work deals with the investigation of root exudates composition of *Vrn* isogenic lines, and *Azospirillum brasilense* responses to them. Certain differences in biochemical composition of the root exudates and *Azospirillum brasilense* responses to them were shown.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ПРОБИОТИКА *Bacillus coagulans* НА ЗЕРНОВЫХ СРЕДАХ

Шунько А.С., Труфкати Л.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий, факультет инновационных технологий питания и ресторанного сервиса, кафедра биохимии, микробиологии и физиологии питания, ул. Канатная 112, г. Одесса, Украина

e-mail: anuta-20@te.net.ua

В процессе жизнедеятельности человека на его организм и здоровье оказывают влияние различные негативные факторы, в том числе отсутствие здорового и сбалансированного питания, что способствует широкому распространению дисбактериозов. Известно, что основополагающую роль в поддержании иммунитета организма человека занимает нормальный количественный и качественный состав микрофлоры кишечника. В связи с этим особого внимания заслуживает вопрос поддержки и восстановления микробиоты кишечника, как наиболее важного защитного фактора в организме человека (Maskay et al., 1999). Основные микроорганизмы пробиотиков относятся к роду *Lactobacillus* (*L. reuteri*, *L. casei*, *L. rhamnosus* GG, *L. acidophilus*), *Bifidobacterium* (*B. infantis*, *B. longum*, *B. breve*, *B. bifidum*), *Escherichia*, *Enterococcus*. Лечебно-профилактические препараты из живых коли-, лакто-, бифидобактерий уже 80 лет применяются в медицинской практике. Однако изменение экологической обстановки, режимов и принципов

питания, технологий и рецептур традиционных продуктов питания и целый ряд других факторов повлекли за собой снижение их лечебного действия, тем самым, подтолкнув ученых к поиску новых, более эффективных микроорганизмов с пробиотическими свойствами, в том числе бактерий рода *Bacillus*.

Пробиотические штаммы бацилл являются аллохтонными по отношению к микрофлоре кишечника человека и животных, но их протеолитические, пектолитические, липолитические и целлюлотические свойства способствуют нормализации обменных процессов, разрушению тромб и гепарина, токсических продуктов и аллергенов, предотвращению образования холестериновых мицелл, что привело к включению их в состав биопрепаратов. Одним из таких видов является *Bacillus coagulans*. *Bacillus coagulans* относится к факультативным анаэробам грамположительных хемоорганотрофных микроорганизмов палочковидной формы, образующих термоустойчивые эндоспоры. При ферментации глюкозы образуется L-правовращающая молочная кислота, небольшое количество 2,4-бутандиола, ацетоина, уксусной кислоты и этанола. Конечная величина водородного показателя среды pH в результате развития культуры колеблется в зависимости от штамма и питательной среды в пределах 4,0 – 5,0. Добавление к среде ферментируемых сахаров увеличивает аэробный рост и поддерживает рост в анаэробных условиях (Похиленко В.Д. и др., 2007).

В наших исследованиях для накопления биомассы *Bacillus coagulans* мы заменяли стандартную среду, состоящую из МПБ + 1% глюкозы, на экстракт, полученный путем ферментативного гидролиза ячменной муки, содержащей водорастворимый белок и водорастворимые полисахариды, с добавлением молочной сыворотки. Таким образом, было достигнуто увеличение выхода биомассы в два раза.

Summary. A new type of nutrient solution was worked out based on barley flour extract for growing *Bacillus coagulans*, having pro-biotic properties. It was proved that this medium allows to double the biomass output.

Научный руководитель: Капрелянц Леонид Викторович, доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЗВОРОТНЬО-ТРАНСКРИПЦІЙНОЇ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ З ІМУННИМ ЗАХВАТОМ (IC RT-PCR) ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ВІРУСУ ШАРКИ СЛИВИ

Щетиніна Г.С.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра вірусології проспект Глушкова, 2, м. Київ, Україна
e-mail: ns_mike@ukr.net

Збудник «шарки» – вірус шарки сливи (PPV), є небезпечним захворюванням кісточкових культур та входить в перелік карантинних об'єктів у всьому світі. За щорічними підрахунками, втрати врожаю становлять від 70 до 90 відсотків. Плоди уражених дерев не придатні для переробки. Вірус передається попелицями, механічним шляхом, а також, через посадковий та прищеплювальний матеріал. Карантинні заходи вимагають викорчовування насаджень, в яких діагностовано вірус шарки сливи.

Основними методами ідентифікації є метод рослин-індикаторів, імуноферментний аналіз (ELISA) та ЗТ-ПЛР. Ці методи відрізняються між собою своєю чутливістю та собівартістю. Найчутливішим з них є метод полімеразної ланцюгової реакції (ЗТ-ПЛР). Однак він є найдорожчим та потребує попереднього виділення тотальної РНК з рослин. Застосування модифікації полімеразної ланцюгової реакції з імунним захватом дозволить зменшити собівартість аналізу, за рахунок відсутності етапу виділення тотальної РНК. Суть методу полягає в використанні антитіл для фіксації антигену з подальшим використанням вірусу для постановки ПЛР. Метою даної роботи була модифікація методу полімеразної ланцюгової реакції з імунним захватом для діагностики ВШС.

В роботі використовували зразки листя слив з типовими симптомами вірусної інфекції (некротична плямистість, пожовтіння). Зразки попередньо перевірялись на наявність вірусу методом імуноферментного аналізу в модифікації сендвіч з використанням тест систем фірми Loewe, Germany. При постановці IC RT-PCR використовували поліклональні антитіла до ВШС фірми Bioreba, USA та загальноприйняту пару праймерів за Ветзелом, які ампліфікують продукт молекулярною масою 243по. На першому етапі проводили адсорбцію антитіл на поверхню пробірок фірми «Еппендорф». В подальшому нашаровували вірусвмісний матеріал. Після відмивки, додавали стерильну очищену воду. Після прогрівання, зразки використовувалися для постановки ЗТ-ПЛР. В результаті методом електрофорезу в 1,5% агарозному гелі виявлено продукт ампліфікації відповідної молекулярної маси.

Таким чином, нами модифіковано метод полімеразної ланцюгової реакції з імунним захватом для діагностики українських ізолятів вірусу шарки сливи.

Summary. Our work is devoted to modified the method of immunocapture polymerase chain reaction (**IC RT-PCR**) for diagnostic Ukraine isolates of Plum Pox Virus (PPV).

Висловлюється подяка науковим керівникам роботи – проф., д.б.н Поліщуку В. П., к.б.н, доц. Будзанівській І. Г.

THE GLYCOGEN ACCUMULATION IN *CHLOROBIIUM LIMICOLA* DEPENDS ON THE CONTENT OF MEDIUM

Levytska O.

Ivan Franko Lviv National University Department of Microbiology
Grushevsky Str., 4, Lviv, 79005, Ukraine
e-mail: o_levytska@yahoo.com

The group of photobacteria includes the green sulfur bacteria which representatives fulfil anoxygenic photosynthesis (Eisen et al., 2002). In these organisms the carbon dioxide fixation occurs in the reductive tricarboxylic acid cycle (the Arnon's cycle). In this way *Chlorobium limicola* is supplied with the constructive compounds and the precursors of the cellular reserve inclusions (Sireveg, 1995). The polysaccharide glycogen is accumulated under the conditions of nutrient starvation and carbon excess (Overmann, 2001). Previously, we showed that nitric acid salts inhibit the growth and utilization of the other nitrogen compounds by *C. limicola*. From the other side nitrates significantly stimulate the glycogen accumulation (Левицька, Гудзь, 2010). We investigated the possible mechanism of the nitrates' effect on *C. limicola*.

Here we represent the glycogen storage under the conditions of the disruption of the Arnon's cycle. Addition of the nitrate into the medium was found to affect the fumarase (one of the key enzymes of the cycle) activity. As a result, the growth of the bacteria is inhibited and the Arnon's cycle remains still functioning in the way of the glycogen synthesis only. It could explain significant increase of the glycogen level in the cells after incubation with nitrates.

Previously we found that the concentration of phosphate in the medium also determines the accumulation of the polysaccharide in *C. limicola*. In this work we revealed the same effect of the content of the potassium and magnesium salts. The five-fold increase of the concentration of potassium chloride in the medium and the ten-fold increase of the magnesium sulfate content provide the glycogen level (as a glucose) up to 80 mg/g of cells. This is more than two times higher as compare with the cells incubated in the control medium.

Taken together, we found that the nitrate effect on *C. limicola* is connected with the disruption of the Arnon's cycle at the step of fumarase action, which inhibits the growth of bacteria and increases the glycogen accumulation. Also the glycogen level

in the cells of *C. limicola* is determined by the concentration of the magnesium and potassium salts in the culture medium. Thus, the modification of the content of the medium could be used for the regulation of the glycogen accumulation in *C. limicola*.

Acknowledgments. I express my gratitude to scientific supervisor prof. S. Gudź for advices made during this investigation.

DETECTION OF WATER SAMPLES FOR VIRUSES INFECTING FRESHWATER ALGAE FROM CHLOROPHYTA DIVISION IN DIFFERENT ECOSYSTEMS

Zubyk Yu.A., A.O.Kuznecov, Shevchenko T.P.

Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine

Research on ecology of algae viruses is of importance from both fundamental and applied points of view. Even today the lack of food and energy sources are getting actual, and microalgae may be the answer to this challenge as they are considered to be perspective sources of nutrients, energy and biofuel. Hence viruses infecting such algae are the causing agents for raw material and financial losses.

However it should be noted that recent advances of the last years in studying biological, morphological, genetic and molecular properties of these viruses are only concern only viruses infecting sea algae. A few representatives of described and systematized viruses of green freshwater algae (*Chlorophyta* division) belong to *Chlorovirus* genus. This type of research is mainly carried out for solving certain industrial problems related to losses of raw material when growing algae cultures.

Therefore in our work we aimed at detection of viruses infecting freshwater algae of *Chlorophyta* division isolated from different water reservoirs in Ukraine.

Microalgae samples of *Planophila* sp., *Chlorella* sp., *Carteria crucifera*, *Chlorococcum* sp., *Chlamydomonas heterogama*, *Scenedesmus* sp., *Borodinella* sp., *Oocystis* sp., kindly provided by our colleagues from Botany Department, were used as test cultures. First survey for virus isolates consisted of about 40 water samples collected in various water reservoirs. These reservoirs were characterized with different degree of anthropogenic pressure. Virus indication in the samples was conducted via bioassay and transmission electronic microscopy after differential sample centrifugation. In addition, analysis of autolysis of *Chlorococcum* sp. microalgae culture has been carried out.

According to the outcomes of bioassay conducted in liquid media it was demonstrated that samples collected in Opetchen lake series (Obolon region, Kiev) and in the lake series of Rylskiy Park (Holosiyivskiy region, Kiev) were able to induce lysis of *Planophila* sp. and *Chlamydomonas heterogama* test cultures.

Electronic microscopy of the samples of *Chlorococcum* sp. Cultures after autolysis demonstrated presence of icosahedral virus particles.

ПІДБІР ОПТИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНЕВИХ ІОНІВ ДЛЯ РОСТУ БАЗИДІАЛЬНИХ ГРИБІВ РОДУ *CORIOLOUS QUEL* (*TRAMETES FR.*) В ГЛИБИННІЙ КУЛЬТУРІ

Антоненко Л.О.

Національний технічний університет України «КПІ», факультет біотехнології та біотехніки, кафедра промислової біотехнології
просп. Перемоги 37, корп.4, Київ, 03056
e-mail: prombt@ukr.net

Концентрація водневих іонів (рН) є одним з важливих фізико-хімічних факторів середовища, який постійно впливає на фізіологічну активність культури, а саме властивості клітинної стінки, швидкість росту, характер метаболізму, а також здатність засвоювати джерела живлення (Перт, 1978; Соломко, 1988; Горшина, 2002, 2005, 2008). Вищі базидіальні гриби здатні ефективно регулювати кислотність середовища в процесі власної життєдіяльності (Соломко, 1988), тому логічно, що найбільше накопичення біомаси спостерігається за сприятливих значень рН. Таким чином, визначення оптимальних значень рН для кожного продуценту є однією з ланок вивчення фізіології грибів, а з практичної точки зору відкриває можливості управління процесом росту в глибокій культурі.

В попередніх дослідженнях, проведених для штамів *Coriolus hirsutus* 5137, *C.villosus* 1009 нами були встановлені значення рН, які забезпечували найбільший вихід біомаси, але вони були нижчими, ніж наведені у фаховій літературі (Ганбаров, 1989; Бісько, 1983). Тому метою роботи стало встановлення оптимальних значень рН для штамів грибів роду *Coriolus* (*Trametes*), відібраних в попередніх дослідках за показником накопичення біомаси.

Об'єктами дослідження були штами *C.hirsutus* 5137, *C.versicolor* 353, *C.zonatus* 5302, *C.villosus* 1009 з Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України.

Питання щодо оптимальності для росту значень рН середовища в нашій роботі вирішувалось шляхом порівняння концентрації біомаси, вирощеної в умовах глибокого культивування на середовищах з різним вихідним значенням рН (3,5; 4,0; 4,5; 5,5; 6,0; 6,5).

Відповідно до значень концентрації біомаси та економічного коефіцієнта (K_{pp}) при різних значеннях вихідного рН середовища для досліджуваних штамів визначено оптимальні інтервали рН. Для штаму *C.versicolor* 353 цей інтервал складав 5,0 - 5,5 ($K_{pp} > 39\%$); для штаму *C.zonatus* 5302 оптимальний інтервал складав 5,5-6,0 ($K_{pp} > 47\%$); для штаму *C.hirsutus* 5137 – 4,0-4,5 ($K_{pp} > 20\%$); для штаму *C.villosus* 1009 - 4,5-5,0 ($K_{pp} > 40\%$). Зазначимо, що отримані нами оптимальні інтервали рН для штамів *C.versicolor* 353, *C.villosus* 1009 в

основному відповідають наведеним в фаховій літературі, і були лише дещо нами скореговані. А для штамів *C.zonatus* 5302, *C.hirsutus* 5137 інтервал оптимальних рН встановлений нами відрізнявся від наведеного іншими дослідниками. Це може бути пов'язано з різним географічним походженням досліджуваних штамів та описаних в цих джерелах літератури.

Вихідне значення рН 3,5 негативно впливало на ріст досліджених штамів, оскільки за 7 діб культивування ріст був відсутній для всіх вивчених штамів.

За результатами досліджень для кожного штаму рекомендовано найкращі за показником накопичення біомаси та економічним коефіцієнтом інтервали рН для росту та накопичення біомаси в глибинній культурі.

Summary. The growth of four strains wood-decay medicinal mushrooms *Coriolus zonatus*, *C.versicolor*, *C.hirsutus*, *C.villosus* were investigated under submerged cultivation with different values of initial pH. It is recommended values of optimal initial pH to use for the maximal concentration biomass of the studied strains.

Робота виконана за фінансової підтримки Департаменту науки та інноватики НТУУ «КПІ» на 2009-2010 рр.

Керівник роботи: Клечак Інна Рішардівна, к.т.н., доц.

МИКРООРГАНИЗМЫ БИООБРАСТАНИЙ ПОЛОВОЛОКОННЫХ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Антоновская Л.И., Райский А.П.

Белорусский государственный технологический университет,
ул. Свердлова 13а, г. Минск, 220006, Беларусь,
e-mail: biocidmethod@mail.ru

В ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» создаются полволоконные ультрафильтрационные мембранные элементы (ПВУМ) на

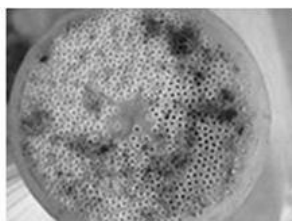


Рисунок 1 – Визуально различимые биообрастания ПВУМ

основе полисульфона, которые используются для концентрирования, очистки, фракционирования водных растворов высокомолекулярных соединений, отделения клеток от жидкостей и др. В процессе эксплуатации ультрафильтрационных элементов часто регистрируется формирование на их поверхностях биообрастаний, которые становятся визуально различимы лишь на этапе, когда в составе обрастаний появляются темноокрашенный мицелий и споры грибов (рисунок 1).

Для защиты от биообрастаний и увеличения срока службы ПВУМ их модифицируют биоцидными добавками, разрабатываемыми в ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси». Для оценки эффективности

биоцидных препаратов, а так же антимикробных свойств содержащих их ПВУМ, в рамках данного исследования разработаны методы определения антибактериальных свойств материалов и подобраны тест-культуры микроорганизмов, выделенные из биообрастаний ПВУМ после их эксплуатации в системе очистки водопроводной воды. В таблице 1 приведены результаты количественного анализа содержания микроорганизмов разных групп на поверхности ПВУМ, не содержащих биоцидные добавки. Анализ осуществляли в три этапа, отбирая фрагменты ПВУМ из установки на 20-е, 30-е и 40-е сутки эксплуатации.

Таблица 1 – Содержание микроорганизмов на поверхности ПВУМ, после эксплуатации фильтрующей установки в течение разного времени

Длительность работы ПВУМ, сут.	Содержание микроорганизмов на единице площади поверхности волокна, КОЕ/см ²		
	бактерии	дрожжи	мицелиальные грибы
20	7,1·10 ²	< 1,0·10 ¹	< 1,0·10 ¹
30	2,6·10 ⁴	2,2·10 ¹	3,8·10 ¹
40	1,5·10 ⁵	2,6·10 ²	1,8·10 ⁴

Полученные результаты свидетельствуют о том, что первичные биообрастания на поверхности ПВУМ формируются бактериальными клетками. Лишь спустя 10 суток в составе биообрастаний появляются дрожжи и мицелиальные грибы в регистрируемой концентрации. Исследование морфологических и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов, выделенных из образцов биообрастаний ПВУМ, позволило отнести большинство из них к числу бактерий (*Klebsiella* sp., *Pseudomonas* sp., *Aeromonas* sp., *Bacillus* sp.) и мицелиальных грибов (*Penicillium* sp.). Причем среди доминирующих в составе биообрастания ПВУМ бактерий имеются клетки, способные формировать капсулы или слизистые слои, благодаря чему клетки прикрепляются к субстрату и удерживаются на нем, что является первопричиной формирования биообрастаний. Кроме этого в составе биообрастаний бактерии приобретают повышенную устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды, в том числе к воздействию на них биоцидных веществ.

Таким образом, из образцов биообрастаний ПВУМ выделено и идентифицировано 4 доминирующих в составе биообрастания штамма бактерий и 1 штамм мицелиальных грибов, которые включены в состав коллекции тест-культур, используемых в исследованиях по определению антимикробной эффективности ПВУМ, содержащих биоцидные добавки.

Summary. From samples of biofouling hollow fiber ultrafiltration membrane elements (HFUME) four dominant in the biofouling bacterial strains and 1 strain of filamentous fungi were isolated and identified, and were included in the collection of test cultures used in studies to determine the effectiveness of antimicrobial HFUME containing biocide additives.

Руководитель работы: Белясова Наталья Александровна, доцент, к.б.н.

НАНОБИОКОНТЕЙНЕРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АДРЕСНЫХ БАД

Воловик Т.Н., Гоцуленко М.И.

Одесская национальная академия пищевых технологий, ф-т инновационных технологий питания и ресторанного сервиса, каф. биохимии, микробиологии и физиологии питания, ул. Канатная 112, г. Одесса, Украина
e-mail: Ta-Vol@yandex.ru

Потребность населения Украины в правильно сбалансированном рационе питания не вызывает сомнений и подтверждена мониторингом отечественного рынка функциональных продуктов питания. Достижение баланса возможно путем введения в рацион пищевых добавок природного происхождения. Употребление продуктов данной категории благоприятным образом сказывается на гомеостазе организма, а также на общем самоощущении и психосоматическом состоянии человека.

Однако в ряде случаев от пищевой добавки требуется не только улучшение общего состояния, но и точечное воздействия на определенную группу органов. Например, восстановление микробиологического статуса кишечника после антибиотикотерапии, возможно проводить не только посредством препаратов фармацевтического происхождения, но и используя продукты биотехнологической отрасли – синбиотик (пробиотик и пребиотик). Пробиотики способны занять экологические ниши слизистой желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), внести изменения в ее состав, подавить развитие патогенной микрофлоры. Создание синбиотика обусловлено физиологической особенностью пробиотических культур – их чувствительность к агрессивным средам ЖКТ (желчь, желудочный сок), что предопределяет необходимость защиты клеток во время их транспортировки в нижние отделы ЖКТ. Одним из методов повышения резистентности препарата является микрокапсулирование, которое гарантирует адресную доставку биологически активного вещества и его соответствие пробиотической дозе 10^7 КОЕ/г.

Исходя из выше изложенного, поставлена цель исследований – разработка метода получения наноконтейнеров природного происхождения, способных защитить живые микроорганизмы. Формирование капсул проводилось экструзионным методом. В качестве сырья для гелевых матриц использовали пектин яблочный низкоэтерифицированный (НЭ). Данный полисахарид обладает рядом свойств и преимуществ: отсутствие токсичности, совместимость с микробными популяциями, биodeградация, дешевизна.

Раствор низкоэтерифицированного пектина микрокапсулировали в присутствии сшивающего агента – CaCl_2 . Нахождение капсул в растворе бивалентного катиона варьировалось от 1 до 20 мин, затем их промывали в дистиллированной воде и высушивали при температуре 20 ± 1 °C в течении 15 мин. Устойчивость наноконтейнеров к воздействию метаболитов ЖКТ

исследовали *in vitro*. Иммобилизация пробиотиков является следующим этапом исследований.

Summary. The health benefits provided by probiotic bacterial have led to their increasing use in fermented and other dairy products. However, their viability in these products is low. Encapsulation has been investigated to protect the bacteria in the product's environment and improve their survival. There are two common encapsulation techniques, namely extrusion and emulsion, to encapsulate the probiotics for their use in fermented and other products.

Научный руководитель – Канпельяниц Л.В., д.т.н., профессор, лауреат Государственной премии Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины.

ПОЛУЧЕНИЕ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ *IN VITRO* ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ *LARIX SIBIRICA* LEDEB

Гурьянова А.Ю., Зарипова Н.Р.

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН
ул. Ботаническая, д.5, г.Москва, Россия.
e-mail: crispa-orang@mail.ru; zaripova_nr@mail.ru

Традиционные методы вегетативного размножения растений – отводки, прививки, зеленые и полуодревесневшие черенки, мало эффективны при размножении многих видов хвойных растений. Размножение таких таксонов в культуре *in vitro* в ряде случаев признано альтернативным способом, поскольку коэффициент размножения в десятки раз превышает ранее упомянутые способы. Целью данной работы является оптимизация методов введения в культуру эксплантов зрелых деревьев лиственницы сибирской.

В работе использовали два принципиально различных подхода: введение в культуру через изолированную почку и через незрелый зародыш. Почки изолировали от побегов в различные сроки с конца февраля до начала июня. Далее их культивировали на агаризованных питательных средах в вариантах с различными концентрациями минеральных солей: DCR, MS, S MS и j MS, а также различными концентрациями цитокинина (БАП, от 0.01 до 5.0 мг/л). В ходе опыта было выявлено, что на питательной среде j MS было наименьшее удлинение побегов, в не зависимости от концентрации гормонов. Наибольшее удлинение наблюдалось у эксплантов, находящихся на питательных средах DCR и S MS с наименьшей концентрацией БАП. Высокие концентрации БАП ингибировали рост побегов.

Для получения эмбриоидогенного каллуса были использованы незрелые зародыши, взятые на разных стадиях созревания. Шишки были собраны со

взрослых деревьев с июня по август с интервалом в 3 недели. Собранные шишки стерилизовали следующими способами: 1) 96% этиловый спирт - обжигание - 5 минутная обработка 7% гипохлоритом натрия - промывка стерильной дистиллированной водой; 2) 96% этиловый спирт - обжигание - 10 минутная обработка 40% раствором перекиси водорода - промывание стерильной дистиллированной водой; 3) 96% этиловый спирт - 5 минутная обработка 7% гипохлоритом натрия - промывание стерильной дистиллированной водой. Максимальная стерильность вводимых эксплантов отмечена для первого способа. В условиях асептики семена извлекали из шишек и очищали от семенной кожуры; далее, полученные зародыши освобождали от мегагаметофита и помещали на агаризованную питательную среды LM, в которую добавляли 2.4-Д и БАП в различных концентрациях и соотношениях. Наибольшее увеличение каллусной массы было отмечено на питательной среде с концентрациями 2 мг/л 2.4-Д и 1 мг/л БАП.

В настоящее время проводятся эксперименты по укоренению уже развившихся побегов лиственницы сибирской и по получению эмбриоидов из каллусов.

Summary. Two methods of creating *L. sibirica* Ledeb callus culture were studied: from isolated meristem and from immature embryos. Nutrition medium composition were modified and optimized for callus development and seedlings growth. Effect of various phytohormones concentrations and their ratio were estimated. For immature embryos eligible conditions of sterilization had been selected.

МИКРОБНЫЙ БИОКАТАЛИЗ И БИОТРАНСФОРМАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗНОСИТЕЛЬНОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ КЛЕТОК

Дарбинян К. А., Африкян Э. Г.

Центр Микробиологии и Депонирования Микробов НАН Армении
e-mail: microbio@sci.am

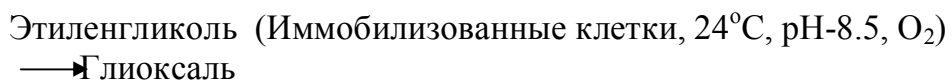
Реакции катализа и трансформации с применением микробных ферментов нашли широкое применение для получения разнообразных веществ и внедрены в производство. Используются иммобилизованные на носителях различными методами ферменты и клетки. Применение носителей, особенно гелеобразной консистенции, снижает активность биокатализатора, массообмен, особенно при использовании крупномолекулярных соединений.

В Центре микробиологии и депонирования микробов НАН Армении в результате многочисленных исследований разработаны и успешно испытаны в пилотных условиях иммобилизованные клетки разных групп микроорганизмов без носителей. Используются два основных подхода: химическая обработка с

последующей сшивкой клеток и гранул биомассы микробов. С использованием сшитых бактериальных клеток натрий периодатом, продуцирующих аспартазу и аспартат декарбоксилазу, разработано высокоэффективное получение L – аспарагиновой кислоты из фумаровой и L-аланина из аспарагиновой кислоты практически с полной трансформацией исходного продукта.

Представлены результаты использования для целей биокатализа и биотрансформации так называемых мицелиальных шариков грибов, продуцентов перспективных ферментов. Работа ставила целью разработку биокаталитического способа получения глиоксаля из этиленгликоля, имеющего широкое применение во многих областях.

На основе скрининга более 1000 культур микромицетов, нами был выделен и охарактеризован штамм *Aspergillus versicolor* с высокой глицеролоксидазной и каталазной активностью. Имобилизованные клетки данного штамма с глицеролоксидазной и каталазной активностью осуществляют окисление этиленгликоля в глиоксаль с использованием молекулярного кислорода как первичного акцептора электронов по реакции:



Каталазная активность обеспечивает удаление пероксид зависимого образования формата и дезактивацию глицеролоксидазы. Достоинство метода состоит в том что данный штамм обладает одновременно и глицеролоксидазной и каталазной активностью.

Возможности использования иммобилизованных клеток без носителей открывают новые перспективы микробного катализа и трансформации различных веществ с применением экстремофильных форм.

Summary. An overview of recent progress in the use of immobilized microbial cells and enzymes for biotransformation has to be presented. The result of R&D for biotransformation of ethylene glycol to glyoxal with application of non-carrier immobilized fungal cells will be discussed

СПОСОБНОСТЬ ВЫСШИХ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ К СИНТЕЗУ ФЕРМЕНТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Древаль К.Г.

Донецкий национальный университет, ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина, 83050
e-mail: k.dreval@gmail.com

В современных условиях недостатка в Украине собственных топливно-энергетических ресурсов лигноцеллюлозная биомасса становится одним из

продуктов, который привлекает к себе все большее внимание в качестве неисчерпаемого и возобновляемого источника дешевого и экологически чистого топлива (Скомаровский, Марков, Гусаков и др., 2006). Однако, промышленное внедрение технологий переработки биомассы, содержащей целлюлозу, сдерживается отсутствием активных продуцентов ферментов, которые способны к утилизации этого полимера с образованием простых моносахаров (глюкозы). Именно по этой причине на сегодняшний день остро стоит вопрос скрининга активных продуцентов целлюлаз среди различных грибов и микроорганизмов.

Учитывая этот факт, а также ввиду малой изученности способности базидиальных грибов к синтезу целлюлозолитических ферментов, перед нами стояла задача скрининга высокопродуктивных штаммов среди грибов класса *Basidiomycetes*. Для этого была исследована способность к продукции целлюлаз у 61 различной культуры, относящейся к 18 видам родов *Schizophyllum*, *Trichaptum*, *Irpex*, *Fomes*, *Trametes* (= *Coriolus*), *Pleurotus*, *Daedaleopsis*, *Lepista*, *Inonotus*, *Stereum*, *Heterobasidion*, *Auricularia*, *Chondrostereum*, *Phellinus*, *Hirschioporus* и *Flammulina*. Штаммы культивировались на питательной среде Чапека с фильтровальной бумагой в качестве единственного источника углерода. Активность целлюлаз в культуральном фильтрате штаммов определяли общепринятыми методами (Ghose, 1987; Mullings, 1985; Синицин, Черноглазов, Гусаков, 1993) по отношению к фильтровальной бумаге, целлобиозе, Na-карбоксиметилцеллюлозе и гидроксипропилцеллюлозе. За единицу активности принимали такое количество фермента, которое образует 1 мкмоль восстанавливающих сахаров (ВС) из соответствующего субстрата за 1 мин для полисахаридных субстратов и 1 мкмоль глюкозы за 1 мин из целлобиозы. ВС определяли по методу Шомодьи-Нельсона (Синицин, 1993). Содержание глюкозы определяли глюкозоксидазно-пероксидазным методом. Содержание белка в исследуемых пробах определяли спектрофотометрическим методом (Дарбре, 1989). Данные обрабатывались статистически методами дисперсионного анализа (Приседский, 1999).

В результате проведенной работы было установлено, что активность целлюлаз и состав комплекса целлюлозолитических ферментов базидиомицетов отличается между штаммами одного вида. На ранних этапах освоения субстрата базидиомицеты синтезируют высокоактивную эндоглюканазу. Базидиомицеты являются активными продуцентами целлюлаз и могут быть перспективными объектами биотехнологии целлюлозолитических ферментов. Анализируя результаты удельной активности целлюлозолитических ферментов в КФ исследуемых штаммов установлено, что наиболее активными продуцентами целлюлаз являются штаммы К-1, Д-1, А-Дон-02 *I. lacteus*, AnSc-1 *D. confragosa* f. *confragosa*, Sh-1 *S. hirsutum* и J-2An *P. pomaceus*.

Summary. Cellulolytic activity of the cultural liquid of 61 strains of Basidiomycetes was analyzed. Difference in activity of cellulases and in composition of cellulase complex between different strains of one species was established.

Basidiomycetes are active producers of cellulases and can be a perspective objects for the biotechnology of cellulolytic enzymes.

Автор благодарит за помощь в проведении исследований своего научного руководителя, зав. кафедрой физиологии растений Донецкого национального университета, д.б.н., проф. Бойко Михаила Ивановича, а также общественной организации "Развитие" за финансовую помощь в проведении исследований.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ДВУХ ПРИРОДНЫХ ИЗОЛЯТОВ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*

Качан А.В.

Белорусский Государственный Университет, биологический факультет, кафедра молекулярной биологии
пр. Независимости, 4, г. Минск, 220030, Беларусь
e-mail: av.kachan@mail.ru

На сегодняшний день ферменты, осуществляющие гидролиз крахмала, являются важными объектами биохимических и биотехнологических исследований. Такие амилазные ферменты, как α -амилазы находят широкое применение в различных промышленных процессах. Интерес, в том числе и теоретический, к данным ферментам связан в первую очередь с термостабильными свойствами некоторых α -амилаз, выделенных из природных штаммов бактерий рода *Bacillus*.

Ранее нами был клонирован ген α -амилазы природного штамма *Bacillus* sp. 406 в клетках *Escherichia coli* XL1-Blue (Качан, 2010). Изучение выделенного из периплазмы (Copeland, 1982) клеток *E. coli* рекомбинантного фермента показало идентичность его биохимических показателей нативной α -амилазе штамма *Bacillus* sp. 406. Фермент проявлял наивысшую активность при температуре 47 °C и при значении pH 7,0. При более высоких значениях температуры наблюдалось резкое падение активности. Температура полуинактивации (T_m) фермента составила 51 °C. Время полужизни ($t_{1/2}$) при 50 и 60°C составило 33 и 6,7 минут соответственно. Используя уравнение Аррениуса (Marangoni, 2003), для изучаемого фермента была определена энергия активации денатурации (E_a), равная 142,36 кДж/моль. Кроме того, было исследовано стабилизирующее влияние крахмала на степень термоинактивации фермента. В присутствии в растворе растворимого крахмала в концентрации 0,5, 0,75 и 1% константа денатурации (k_D) снижалась до 0,042, 0,021 и 0,014 мин⁻¹ соответственно, по сравнению с k_D равной 0,103 мин⁻¹ в отсутствии

крахмала. На данном етапе делаються попытки повысить термостабільность амилазы *Bacillus* sp. 406 с помощью сайт-специфического мутагеноза.

Также в данной работе были исследованы параметры амилазы, синтезируемой клетками штамма *Bacillus* sp. 1-15, выделенного из образца силоса. Неочищенный препарат фермента (культуральная жидкость) проявлял максимальную активность при 90 °C и при значениях pH в диапазоне от 7,0 до 8,0. Время полужизни ($t_{1/2}$) при 85, 90 и 94 °C составило 224, 43 и 30 минут соответственно. Рассчитанная энергия активации денатурации (E_a) была равна 244,25 кДж/моль. Добавление крахмала оказывало значительный стабилизирующий эффект на фермент. Был сделан вывод о высокой термостабильности данного фермента. В данный момент ведётся работа по клонированию гена амилазы *Bacillus* sp. 1-15 в клетки грамотрицательных бактерий с его целью дальнейшего изучения.

Summary. Two amylolytic enzymes synthesized by native strains of *Bacillus* genus was investigated in terms of their thermostability. Enzyme from a *Bacillus* sp. 406 had a pH optimum of 7,0 and displayed maximum activity at 47 °C. According to experimental data energy of activation of denaturation (E_a) was determined as 142,36 kJ/mol. The transition midpoint temperature (T_m) and half-lives ($t_{1/2}$) at different temperatures were also calculated. The second amylase from recently isolated strain *Bacillus* sp. 1-15 was much more thermostable, demonstrating optimal activity at 90 °C and having a pH optimum at 7,0 to 8,0. Energy of activation of denaturation was equal as 244,25 kJ/mol. Starch was found to has significant stabilizing effect on both enzymes.

Робота проделана под руководством профессора, доктор биологических наук Евтушенкова Анатолия Николаевича.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* K-4 НА ЕТАНОЛІ ЗА ПРИСУТНОСТІ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ

Конон А.Д., Долотенко Є.Ю.

Національний університет харчових технологій, факультет біотехнології та екології, кафедра біотехнології мікробного синтезу
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601
e-mail: KononA@meta.ua

Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) за рахунок своїх унікальних властивостей (утворення емульсій, антимікробна дія, здатність до формування везикул, піноутворення і ін.) можуть бути використані у нафто- та гірничодобувній, хімічній, харчовій промисловості, сільському господарстві, медицині, а також для очистки довкілля. ПАР мікробного походження мають ряд переваг перед синтетичними аналогами: вони є біодеградабельними,

синтезуються мікроорганізмами з дешевої сировини, проявляють активність у широкому діапазоні умов, є нетоксичними, а також їх використання відзначається низькими експлуатаційними витратами, простим обслуговуванням.

У попередніх дослідженнях виділено штам нафтоокиснювальних бактерій, ідентифікований як *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, встановлено здатність цього штаму до синтезу ПАР гліко- та аміноліпідної природи при вирощуванні на гідрофільних та гідрофобних субстратах, встановлено умови культивування штаму K-4 на етанолі, що забезпечують максимальні показники синтезу ПАР.

Відомо, що одним з підходів інтенсифікації технологій мікробного синтезу є внесення у середовище культивування продуцента екзогенних попередників – проміжних продуктів метаболізму ростового субстрату (первинні метаболіти), що є вихідними для процесів конструктивного метаболізму або регуляторами (індукторами) синтезу цільового продукту. Мета даної роботи – дослідження можливості інтенсифікації синтезу ПАР *A. calcoaceticus* K-4 на етанолі за присутності фумарату (C₄-дикарбонова кислота, попередник глюконеогенезу) і цитрату (регулятор синтезу ліпідів).

Встановлено, що одночасне внесення фумарату (0,01 %) і цитрату (0,01 %) у кінці експоненційної фази росту штаму K-4 на середовищі з етанолом (2 %, об'ємна частка) супроводжується підвищенням кількості синтезованих ПАР на 195 % порівняно із показниками синтезу на середовищі без органічних кислот.

Підвищення синтезу ПАР за присутності фумарату і цитрату зумовлено збільшенням у 1,7-7 разів активності ферментів біосинтезу гліколіпідів (фосфоенолпіруватсинтетази і трегалозофосфатсинтези) і аміноліпідів (НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази), а також одночасним функціонуванням двох анаплеротичних шляхів (гліюксилатного циклу і фосфоенолпіруваткарбоксилазної реакції).

Одержані результати показують можливість регуляції процесів біосинтезу ПАР у *A. calcoaceticus* K-4 і зміни їх направленості у бік утворення ПАР, а також можуть бути використані для розробки технологій мікробних поверхнево-активних речовин.

Summary. It is known that one of the approaches to intensification of microbial synthesis technology is addition into the cultivation medium of exogenous precursors – the intermediate products of the growth substrate metabolism. The aim of present work was to investigate the intensification of synthesis of surface active substances produced by *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 in the presence of ethanol with the addition of fumarate and citrate.

Особлива подяка: зав. кафедри біотехнології мікробного синтезу НУХТ, професору, доктору біологічних наук Пирог Тетяні Павлівні; інженеру II категорії відділу загальної та ґрунтової мікробіології ІМВ НАН України Шевчук Тетяні Андріївні.

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ СВОЙСТВ ШТАММА *BACILLUS ATROPHAEUS*

Коряжкина М.Ф.

Астраханский государственный технический университет, каф. «Прикладная биология и микробиология», ул. Татищева 16, г. Астрахань, Россия
e-mail:masha-sasha.07@mail.ru

В современных условиях все больше возрастает интерес к применению технологий экологического земледелия, в том числе к применению биопрепаратов на основе микроорганизмов с полезными свойствами. По данным Всероссийского института защиты растений (Байрамбеков, 2007) одними из самых распространенных грибных заболеваний растений в Астраханской области являются: мучнистая роса, фузариозное увядание, альтернариоз, корневая и стеблевая гнили. Фузариозное увядание и корневые гнили вызываются грибами рода *Fusarium*. Вредоносность фузариозного увядания может достигать от 2 до 90%. Для лечения мучнистой росы и пероноспороза применяются химические пестициды, которые при борьбе с фузариозным увяданием и корневыми гнилями мало эффективны. Решением этой проблемы мог бы стать микробный препарат с фунгицидными свойствами, адаптированный к условиям региона. Для Астраханской области подобные биопрепараты не разработаны. Известно, что представители рода *Bacillus* являются основной составляющей сообщества почвы и ризосферы растений, часто выделяются из внутренних частей растений, способны синтезировать биоконтрольные вещества, фитогормоны и витамины, что позволяет использовать их в качестве основы биопрепаратов для защиты растений от болезней и стимуляции их роста. Это определило необходимость поиска среди представителей рода *Bacillus*, выделенных из водных и почвенных экосистем Астраханской области, микроорганизмов с набором полезных для сельскохозяйственной микробиологии свойств. Скрининг среди них позволил определить штамм с наиболее активными фунгицидными и фитостимулирующими свойствами, идентифицированный на основании секвенирования гена 16SpPHK как *Bacillus atrophaeus*.

Целью работы явилось изучение хозяйственно-ценных свойств штамма *Bacillus atrophaeus* SKD-1 как перспективного для разработки биопрепарата максимально адаптированного к условиям юга России.

Установлено, что штамм *Bacillus atrophaeus* SKD-1 обладает фунгицидной активностью по отношению к ряду фитопатогенных грибов: *Fusarium culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. sporotrichoides*, *Phytium ultium*, *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium* sp., *Mycelia sterilia*, *Aspergillus niger*, *Alternaria* sp. Физиологическое действие штамма *Bacillus atrophaeus* SKD-1 заключается в полном подавлении, аутолизе мицелия или усиленном спороношении фитопатогенных микромицетов.

Штамм обладает азотфиксирующей активностью, разлагает фосфорорганические соединения с выделением растворимых фосфатов, переводит нерастворимые соли фосфорной кислоты в растворимые формы, а также не токсичен для растений, и стимулирует их рост. Полевые испытания на гибриде арбуза первого поколения «Васко» и на томате «Рио Гранде Оригинал» подтвердили фунгицидные и фитостимулирующие свойства штамма. Таким образом, штамм *Bacillus atrophaeus* является перспективным для создания микробиологического удобрения.

Summary. Strain *Bacillus atrophaeus* is allocated was isolated from soils of the Astrakhan region. Strain has complex of economic-useful properties and is promising to create a biological product for protection of plants against diseases and stimulation of growth. Antifungal and phytostimulating properties of the strain were studied in laboratory experiments. Researches the ability of strain to the stimulation of plants growth were conducted in the vegetative experiment on tomatoes and field experiment on water-melons and tomatoes.

КОНТАМІНАЦІЯ ПЕЧЕРИЦІ ДВОСПОРОВОЇ *AGARICUS BISPORUS* (J. LGE IMBACH) МІКРОСКОПІЧНИМ ГРИБОМ *MYCOGONE PERNICIOSA MAGNUS*

Космідайло Т. В., Космідайло В. В.

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України, факультет екології та біотехнології, кафедра екобіотехнології та біорізноманіття, кафедра фізіології, екології рослин та біомоніторингу, Героїв оборони, 13, м. Київ, Україна.

У природі існує велика різноманітність шапинкових їстівних грибів, найбільшу цінність яких представляють білий, підберезовик, рижик, маслюк та інші. Проте майже всі ці гриби не вдається вирощувати в штучних умовах, оскільки вони утворюють мікоризу, тобто в тісному співжитті — симбіозі з корінням деревних і трав'янистих рослин. Інші види грибів, наприклад кільцевик, глива, сїтак, печериці не являються мікоризо-утворювачами і харчуються готовими органічними речовинами, які витягують з рослинних і тваринних залишків. Тому такі гриби вдається вирощувати в штучних умовах. Найбільш широкого поширення набуло промислове розведення печериці, на частку яких припадає понад 80% світового виробництва грибів.

Печериця двоспорова (*Agaricus bisporus* J. Lge Imbach) — гетеротрофний сапрофітний гриб. Як і більшість базидіоміцетів, має два основних органи: підземний — міцелій (грибниця), який представляє собою переплетення численних гіф; надземний — плодове тіло, яке є продуктивним органом гриба.

Одним з найнебезпечніших грибом-паразитом є *Mycogone perniciosa* Magnus. Він уражує плодові тіла печериці, в результаті вони деформуються, мають сильно потовщену ніжку і недорозвинуту шапинку, змінюють свою консистенцію. Після ураження плодові тіла скручуються, стають м'якими, м'якоть темніє, загниває, перетворюється в мокру, з неприємним запахом масу. На стадії ураження утворюється велика кількість спор *M. perniciosa*, які переносяться повітряними потоками, різними комахами, нематодами та іншими паразитами, в результаті чого захворювання поширюється по грибниці. При несприятливих умовах мікроскопічний гриб може утворювати двоклітинні хламідоспори, залишаючись життєздатним довгий час. Зараження печериць мікогоном проходить від ґрунтового шару через міцеліальні зав'язі печериці, а звідти гіфи паразита проникають в основу ніжки плодового тіла. Зараження може проходити і через плодове тіло печериці (Дудка И. А. и др., 1978). Розповсюдженню мікогона сприяє підвищена температура, надмірна вологість, погана вентиляція та інші несприятливі умови, послаблюючі плодові тіла печериці. Оптимальною для розвитку *M. perniciosa* є температура від 20 до 28⁰С. При температурі 16-20⁰С печериці уражуються мікогоном на 100%, а при нагріванні до 41-42⁰С протягом 6 годин гриб-паразит повністю гине. В прогрітому стерильному субстраті плодові тіла печериці не дозрівають в зв'язку з відсутністю специфічних мікроорганізмів або їх виділень, стимулюючих утворення плодових тіл (Сичов П. А. та ін., 2003). Тому ефективним засобом боротьби з мікогоном є фумігація покривної землі хлорпікрином. При дезінфекції простих шампінйонниць парами аміаку в дозі 0,15л на 1л повітря спори мікогона гинуть.

Пошук екологічно безпечних заходів захисту печериці двоспорової від мікогона, дослідження біологічних особливостей патогену є надзвичайно актуальним на сьогоднішній день (Бойко О. А. та ін., 2007).

Summary. In the investigation the attention is considered to the problem of finding ecology pure methods of *Agaricus bisporus* (J. Lge Imbach) protection against parasitic microscopic fungi *Mycogone perniciosa* Magnus.

Наукові керівники: Бойко О. А. кандидат біологічних наук, доцент;

Бородай В. В. кандидат біологічних наук, доцент

МОНОКЛОНАЛЬНЫЕ АНТИТЕЛА К КЛЕТКАМ *BURKHOLDERIA MALLEI* И *BURKHOLDERIA PSEUDOMALLEI*

Куценко А.К., Лунева Н.М., Хлынцева А.Е.

ФГУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, п. Оболенск Московской обл., Россия
e-mail: kutsenko_alena@mail.ru

Burkholderia mallei и *Burkholderia pseudomallei* вызывают заболевания сапа и мелиоидоз, признаваемые как самостоятельные нозологические единицы. В отношении них не разработаны средства специфической профилактики.

При разработке современных иммунодиагностических средств преимущество отдается моноклональным антителам (МКАт), как наиболее стандартным и специфичным.

B. mallei и *B. pseudomallei* имеют очень близкую антигенную структуру, что существенно затрудняет получение видоспецифичных для них МКАт.

Целью данной работы было получение и отбор гибридом, продуцирующих специфические МКАт к микробным клеткам возбудителей сапа и мелиоидоза.

Гибридизацию проводили по стандартному протоколу с использованием в качестве партнеров для слияния клеток миеломной линии Р3-Х63-Аg8.653 и В-лимфоцитов иммунизированных мышей линии BALB/с. Иммунизация животных проводилась 4-х кратным введением инактивированных клеток *B. mallei* и *B. pseudomallei*. (G. Kohler, C. Milstein, 1975)

В результате было получено по 15 панелей гибридных клонов, продуцирующих МКАт к клеткам возбудителя сапа и мелиоидоза. Клетки 6 гибридных клонов были клонированы, субклонированы и использованы для наработки асцитов на мышах линии BALB/с. Продуцируемые антитела выделяли из асцитической жидкости на колонке с белком-G сефарозой. Степень очистки полученных иммуноглобулиновых фракций оценивали в SDS-PAGE-электрофорезе, концентрацию белка определяли спектрофотометрически при длине волны 280 нм (спектрофотометр Smart Spec Plus, BIO RAD).

По результатам взаимодействия МКАт в дот-блоте с клетками близкородственных микроорганизмов были отобраны антитела 9D7(F6), 11E8(D4) и 17F10(F9) к возбудителю сапа, которые обладали перекрестной активностью с некоторыми бактериями родов *Salmonella* и *Helicobacter*, а также с *B. pseudomallei*, и антитела 2E9(C6) и 4C9(F9) к возбудителю мелиоидоза, которые не имели перекрестных реакций с другими микроорганизмами.

В дальнейшем будет проведена оценка специфичности и диагностической значимости всех полученных гибридом в различных форматах иммуноанализа (дот-блот, ИФА и др.), а также будут получены новые гибридные клоны. С использованием полученных высокоспецифичных МКАт будут

сконструированы тест-системы на основе латекс-агглютинации, хМАР-анализа, иммуно-ПЦР.

Summary. In our investigation we have developed a hydridomas which are produced a monoclonal antibody to the cells to agents of glanders and melioidosis. Obtained highly specific antibodies will later be used to develop complex immunodiagnostic test systems on their basis.

Автор выражает благодарность своим научным руководителям д.б.н., проф. Шемякину И.Г. и к.б.н. Беловой Е.В. за неизменное внимание и помощь в работе.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕКОТРИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЮПОЛІМЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ ІЗ *AGARICUS BISPORUS*

Нікітіна О.В., Гураль Л.С.

Одеська національна академія харчових технологій, кафедра харчової хімії,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.
e-mail: alex.nikitina@gmail.com

Вищі гриби широко розповсюджені на території України. Вони є невичерпним і відтворюваним джерелом великої гами біологічно активних речовин. Із промислових видів дикоростучих грибів найбільшу біологічну цінність мають білі гриби, маслюки, лисички, опеньки, підосиновики, підберезовики, зеленушки, польова печериця, польський гриб тощо. Печериця двохсворова *Agaricus bisporus* та глива звичайна *Pleurotus ostreatus* культивуються в промислових масштабах і мають великий попит серед виробників й споживачів.

При переробці грибної сировини на напівфабрикати та готові продукти в результаті технологічних операцій утворюються відходи, які не утилізуються. Побічні продукти переробки грибів цінні тим, що в них містяться такі унікальні за своїми властивостями полісахариди як хітин і глюкани. Супутніми їм речовинами є пігменти полімерної природи – меланіни, яким притаманна висока антиоксидантна активність. Оскільки в клітинній стінці грибів хітин знаходиться в вигляді міцного комплексу з нерозчинним в луках глюканом та меланінами, то доцільно отримувати біополімерні комплекси.

Метою роботи було отримання з відходів *Agaricus bisporus* комплексів полімерної природи, які здатні будуть відігравати роль ентеросорбентів та антиоксидантів.

Для цього подрібнені печериці обробляли водою та розчином кислоти для видалення водорозчинних і мінеральних речовин відповідно. Твердий залишок обробляли розчинами з різною масовою часткою в них луку (1,0 %, 3,0%, 7,0% 10,0 %). При цьому варіювали тривалість лужної обробки від 0,5 до 4,5 годин.

За результатами дослідження хімічного складу отриманих продуктів, встановлено, що з тривалістю лужної обробки масова частка полісахаридів в них збільшувалася. В складі полісахаридної складової домінують полісахариди, що важко гідролізуються концентрованими розчинами кислот. При цьому досліджувані зразки містили різні співвідношення глюкану і хітину, меланінів та білка. Вилучені комплекси незначною мірою перетравлювалися в модельній системі ферментів шлунково-кишкового тракту, що дає змогу зарахувати їх до категорії харчових волокон.

Біополімерні комплекси характеризувалися високими показниками водоутримуючої здатності. Вони є активними сорбентами важких металів, ховової кислоти та фенолу, а також проявляють високу антиоксидантну активність навіть в незначній кількості зразка в реакційній суміші.

Таким чином, отримані з відходів печериць комплекси є ентросорбентами, які можуть водночас проявляти антиоксидантні властивості. В зв'язку з цим, доцільно створення на їх основі біологічно активних добавок та перспективним є включення таких комплексів до складу функціональних продуктів харчування. Це, в свою чергу, надасть змогу частково вирішити питання корекції раціонів харчування людей в умовах погіршення екологічної ситуації.

Summary. From waste of macroscopical mushrooms *Agaricus bisporus* are received biopolymeric complexes. It is shown, that these complexes possess properties of enterosorbents and antioxidants. Therefore it is expedient to use biopolymeric complexes at creation on their basis of biologically active additives and their inclusion in structure of a functional foodstuff.

ОСОБЛИВОСТІ КЛОНАЛЬНОГО МІКРОРОЗМНОЖЕННЯ СУРФІНІЇ МІНІАТЮРНОЇ

Оверченко О.В. Оверченко В.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
лабораторія фітовурусології та біотехнології
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна, 03041
e-mail: overv@i.ua

Серед великого асортименту вирощуваних квіткових культур особливе місце займає петунія гібридна – сурфінія, яка широко використовується для квітково-декоративного оформлення та озеленення. Останнім часом в цій галузі набула широкого використання сурфінія мініатюрна, яка має ампельні, компактні кущі з великою кількістю квіток діаметром до 2 см. Дана рослина має гібридне походження тому перед квітникарями стоїть проблема одержання

в достатній кількості, якісного, однорідного насіннєвого матеріалу, одним із шляхів вирішення даної проблеми є клональне розмноження сурфінії мініатюрної. Метою нашої роботи було введення в культуру *in vitro* нового сорту сурфінії мініатюрної *Trailing Blue*. Для цього необхідно було отримати асептичні первинні експланти, підібрати живильні середовища для морфо- та ризогенезу, та провести адаптацію рослин-регенерантів до умов *in vivo*. В якості первинних експлантів відбирали молоді пагони рослин довжиною до 5 см, які перевіряли на ураження вірусними хворобами. Для одержання асептичних експлантів використовували стерилізуючі розчини - 70% етанол та 1,5% гіпохлорид натрію з часом експозиції 25 хв. Вихід стерильних експлантів становив 85%. Рослини-регенеранти культивували в термальній кімнаті з 16-годинним фотоперіодом, температура світлового дня становила 22⁰С, не світлового 18-19⁰С, вологість 70-75%, освітлення 3,5-4 т. люкс. Для індукції морфогенезу первинних експлантів використовували живильні середовища MS з різним вмістом та концентрацією регуляторів росту. Найбільш оптимальним співвідношенням фітогормонів для морфогенного живильного середовища є ІМК - 0,1 мг/л та кінетин - 2,0 мг/л. На даному середовищі спостерігали активний ріст пагонів із сплячих бруньок, приріст яких становив 3,7 см, а кількість міжвузль в середньому - 5,4 шт. на одну рослину. Для подальшого культивування рослини переносили на ризогенні живильні середовища, до яких додавали різну концентрацію макроелементів та ІМК від 0,1 до 2,0 мг/л. Найбільший відсоток укорінених рослин-регенерантів - 78,4% спостерігали на середовищі MS з 0,2 мг/л ІМК. Сформовані рослини-регенеранти отримували на 21-25 добу культивування. Адаптацію проводили з використанням субстратів, що склалися з таких основних компонентів: торф - 2 частини, глина - 1 частина, перегній - 1 частина, пісок - 0,5 частин. Субстрат стерилізували при температурі 80⁰С протягом 4 годин в сушильній шафі. Охолоджували його і набивали контейнер. Рослини пінцетом виймали з пробірок, залишки середовища ретельно відмивали в дистильованій воді, далі занурювали кореневу систему в слабкий розчин перманганату калію і висаджували рослини в контейнери. Контейнери з рослинами поміщали в парник. Умови перебування рослин в парнику: вологість 100%, температура 22⁰С. Протягом 6-7 днів парник тримали у закритому стані, на 8 день вранці та ввечері відкривали парник на 30 хв., таку операцію проводили 3 дні, далі час відкритого парника поступово збільшували і на 15-17 день рослини переносили з парника у звичайні тепличні умови. По закінченню адаптації рослини прищипували на три міжвузля для правильного формування куща та пересаджували кожну рослину в окремий контейнер.

Summary. In the article the results of introduction are resulted to the culture of *in vitro* *Petunia hybrida mini* to the sort of Red. It is got aseptic eksplanti and nourishing environments are neat for micropropagation.

ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ТКАНЕВОГО ФАКТОРА ЧЕЛОВЕКА В БАКТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ЭКСПРЕССИИ

Орлова Н.А.

Гематологический научный центр РАМН, лаборатория медицинской биотехнологии, Новый зыковский проезд, д.4, Москва, РФ
e-mail: nobiol@gmail.com

Тканевой фактор (ТФ) человека преимущественно локализован в клетках субэндотелиальных тканей и фибробластах, на мембране моноцитов, в легких, тканях мозга, сердца, кишечника, матки. Его основная биологическая функция – непосредственный запуск каскада свертывания крови в месте повреждения выстилки стенки сосуда. Тканевой фактор, выделенный из тканей млекопитающих в форме комплекса с липидами, широко применяется в коагулометрической диагностике для определения общего уровня активности системы свертывания. Природный ТФ – гликопротеин имеет последовательность из 263 аминокислот и состоит из внеклеточного домена, единственного трансмембранного участка и короткого внутриклеточного домена. Для инициации каскада свертывания крови необходимо только наличие внеклеточного домена ТФ и его нахождение в непосредственном контакте с мембраной клеток или поверхностью липосом. Описано несколько способов получения рекомбинантного ТФ в различных микроорганизмах, наиболее широко используется метод получения рекомбинантного ТФ человека как мембранно-ассоциированного белка в клетках дрожжей *P. pastoris*. При этом содержание рекомбинантного ТФ в биомассе дрожжей является низким.

Было предположено, что значительные количества рекомбинантного ТФ с делецией внутриклеточного домена могут быть получены в бактериальной системе экспрессии у *E.coli* в виде телец включения, при этом ренатурация полипептида может быть проведена рефолдингом в присутствии детергента.

Для решения этой задачи участок кДНК ТФ человека, соответствующий внеклеточному и трансмембранному доменам, был клонирован в экспрессионный вектор рbE, включающий последовательность короткого отделяемого N-концевого пептида. Экспрессия целевого гена была проведена индукцией ИПТГ в течение 3-6 часов. Было обнаружено, что уровень экспрессии ТФ составляет около 10% от тотального белка и практически весь целевой белок локализуется в «тельцах включения». Рекомбинантный ТФ был очищен до гомогенности (по электрофорезу) при помощи металлохелатной хроматографии в денатурирующих условиях. Рефолдинг ТФ был проведен методом быстрого разбавления раствора восстановленного денатурированного белка в присутствии детергента Тритон-X100 и окислительно-восстановительной пары глутатионов. Выход рефолдинга составил 40%, при

этом общая продуктивность системы составила 30мг очищенного ТФ на 1 л культуры.

Рекомбинантный тканевой фактор человека может быть получен в больших количествах в бактериальной системе экспрессии. Разработанный новый метод выделения и очистки тканевого фактора потенциально позволяет улучшить биологическую безопасность тромбопластинового реагента, традиционно получаемого из трупных тканей.

Summary. Tissue factor is the initiator protein of blood coagulation cascade. It is extensively used as a reagent for clinical blood clotting assay. Recombinant human tissue factor is commonly produced by *P.pastoris* yeasts as membrane-bound protein, so its level of expression is relatively low. We have made the *E.coli*-based tissue factor expression system and achieved the productivity of app. 10% of total protein level. Tissue factor was purified by metal chelation chromatography and refolding, total productivity was found to be app. 30 mg of purified tissue factor from 1 l of bacterial culture.

Научный руководитель: Воробьев И.И., к.х.н., н.с.

ВПЛИВ СКЛАДУ ЗАХИСНИХ СЕРЕДОВИЩ НА БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛІОФІЛІЗОВАНОГО ШТАМУ ЛАКТОБАКТЕРІЙ, ПЕРСПЕКТИВНОГО ДЛЯ ФЕРМЕНТАЦІЇ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ

Басюл О.В, Палій Г.Б.

І Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, біологічний факультет, кафедра мікробіології і вірусології
пров.Шампанський, 2, м. Одеса, Україна.
e-mail: anion-89@mail.ru

Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) набула широкої популярності в Україні через неповторні смакові якості, незамінні лікарські властивості та простоту вирощування. Конструювання препарату лактобактерій для заквашування гливи та інших їстівних грибів є перспективним нововведенням у мікробіологічній промисловості та функціональному харчуванні на шляху оздоровлення населення. Актуальною проблемою є пошук способів тривалого зберігання заквашувальних штамів лактобактерій, основним завданням якого є підтримка їх життєздатності, таксономічно важливих та біотехнологічних ознак. Тому метою даної роботи було вивчення впливу складу захисних середовищ при ліофілізації штаму *Lactobacillus plantarum* ОНУ-Р02, перспективного для ферментації гливи звичайної, на життєздатність і активність бактерій.

Для приготування ліофілізованого препарату концентрованою за стандартом мутності до 10^9 КУО/мл біомасу штаму *L. plantarum* ОНУ-Р02 змішували із

захисним середовищем у співвідношенні 1 : 1, розливали порціями по 2 мл у стерильні скляні флакони та заморожували при -30°C протягом 48 годин. Ліофілну сушку здійснювали у сублімаційній установці ТГ-15. Було випробувано 5 варіантів середовищ, до складу яких у різних комбінаціях включені найбільш часто застосовувані для цих цілей речовини: молоко знежирене, сорбітол, желатина, натрій лимоннокислий, натрій оцтовокислий, лактоза, пептон, сахароза.

Життєздатність клітин лактобактерій після ліофілізації визначали шляхом підрахунку колоній після висіву на щільне поживне середовище MRS із розведень бактеріальних суспензій у фізіологічному розчині. Загальна кількість клітин лактобактерій в 1 см^3 бактеріальної суспензії дорівнювала $10^6 - 10^8$. Найбільша кількість життєздатних клітин штаму *L. plantarum* ОНУ-Р02 визначена за використання захисних середовищ № 1 і 5 з концентрацією 1×10^8 та 1×10^7 КУО, відповідно. На основі визначення життєздатності бактерій для подальших досліджень були обрані захисні середовища № 1 і № 5, переважними компонентами яких були молоко та натрій лимоннокислий.

Наступним етапом дослідження було визначення кислотоутворюючої активності та швидкості утворення згустку лактобактеріями. Збереження кислотоутворюючої активності *L. plantarum* ОНУ-Р02 виявляли титриметричним методом за інкубації 2 % культури у молоці при 37°C протягом 24 годин. Показники кислотоутворення за добу складали 120°T та 164°T для середовищ № 5 та № 1, відповідно. Формування згустку у молоці та максимальне накопичення молочної кислоти (1,48 %) за 24 години інкубації відмічено для штаму лактобактерій, ліофілізованого у захисному середовищі №1.

Антагоністичну активність лактобацил вивчали луночно-дифузійним методом. В якості індикаторних мікроорганізмів використовували представників резидентної мікробіоти гливи звичайної. Встановлено, що при збереженні ліофілізованого штаму *L. plantarum* ОНУ-Р02 протягом 3 місяців, культури *Bacillus laterosporus*, *B. pasteurii*, *B. marinus*, *Planococcus citreus*, *Sporosarcina ureae*, *S. planococcus citreus*, *S. ureae*, *S. halophila* залишаються чутливими до його антагоністичної дії (діаметри зон затримки росту 23-30 мм). По відношенню до *B. lentus* та *L. plantarum* антимікробна активність не виявлена, як і до ліофілізації.

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено високий захисний ефект середовища, що містить 9,85 % знежиреного молока, 0,65 % сорбітола, 0,85 % водяної суспензії желатину, 5 % натрію лимоннокислого. Використання даного захисного середовища у співвідношенні з біомасою лактобактерій 1:1 зберігає при температурі 4°C через 3 місяці 94,8 % життєздатних клітин, активних по відношенню до мікроорганізмів, що викликають псування їстівних грибів.

Summary. The protective media composition influence on biological properties of lyophilised strain *L. plantarum* ONU - Po2 which is perspective for Pleurotus

ostreatus fermentation is investigated. Protective media with milk and sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) as primary compounds, promoted to maximal quantity viable lactobacilli cells preservation, acid forming and antagonistic activity during 3 month preservation.

ВПЛИВ ПІРОКАТЕХІНУ ТА КУПРУМ СУЛЬФАТУ НА СИНТЕЗ МЕЛАНІНУ *GANODERMA APPLANATUM*

Поляков В.С.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра фізіології рослин вул. Університетська, 24, м. Донецьк, 83000, Україна
e-mail: bio.graff@yandex.ua

В останні роки в світі зростає інтерес до меланінових пігментів. Це пов'язано з тим, що меланіни мають яскраво виражені антиоксидантні, фото-, радіопротекторні властивості, здатні сорбувати метали, у тому числі радіонукліди (Багиров, 2005, Берлинер, 2001), беруть участь в репарації ДНК, процесах функціонування дихального ланцюга як акцептор електронів (Дружина, 2004), нейтралізують продукти перекисного окислення ліпідів і беруть участь в нейромедіаторних процесах при численних патологічних порушеннях функціональних структур нейронів (Григорян, 2004, Лях, 1972).

Враховуючи широкі перспективи використання меланінів, метою нашої роботи було вивчення впливу пірокатехіну та CuSO_4 на меланіногенез штаму G-AP лікарського гриба *Ganoderma applanatum*.

Досліджуваний штам G-AP культивували на глюкозо-пептоному середовищі, при температурі 27,5°C. Кількість меланіну визначали колориметричним методом, показники фіксували на 5, 10, 15, 20 та 25 добу експозиції речовин-стимуляторів у живильному середовищі.

Результати дослідження впливу пірокатехіну та купрум сульфату на синтез меланіну лікарським грибом *G. applanatum* свідчать про наступне.

Найвищий вміст меланіну у культуральному фільтраті – 76,321 мг/г зафіксований на 25 добу сумісної експозиції у КФ пірокатехіну і CuSO_4 , Найменший у контролі – 32,567 мг/г на 25 добу росту. Вплив пірокатехіну та купрум сульфату на вміст меланіну у культуральному фільтраті штаму G-AP гриба *G. applanatum* на 25 добу експозиції виявив що порівняно з контролем, меланіногенез був більший у 1,3 рази на середовищі з пірокатехіном, та у 2 рази - CuSO_4 , та у 2,3 рази при сумісній експозиції речовин.

Найвищий вміст меланіну у міцелії – 260,87 мг/г зафіксований на 25 добу сумісної експозиції у КФ пірокатехіну і CuSO_4 . Найменший вміст меланіну зафіксовано у міцелії контролю – 118,65 мг/г на 25 добу росту. Купрум сульфат

в 1,5 рази активніше стимулює біосинтез меланінів в міцелії ніж пірокатехін, вміст яких складав 225,817 і 152,055 мг/г на 25-ту добу відповідно.

Summary. Last years in the world interest grows to the melanin pigments. It is connected with melanins which have expressed antioxidant, foto-, radioprotektion properties, capable adsorb metals, including radionuklids, take part in reparation of DNA, processes of functioning of respiratory chain as an electron acceptor, neutralize the products of perokside oxidization of lipids and take part in neuromediator processes at numerous pathological violations of functional structures of neurons.

Робота виконана в наукових лабораторіях кафедри фізіології рослин під керівництвом к.б.н., с.н.с., доцента Федотова О.В.

ВПЛИВ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ АЗОТУ ТА ТІАМІНУ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ТА ЕКЗОПОЛІСАХАРИДІВ ПРИ ГЛИБИННОМУ КУЛЬТИВУВАННІ *SCHIZOPHYLLUM COMMUNE* FR.

Линник В.О., Савчук О.П., Слюсар О.О.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", факультет біотехнології та біотехніки, кафедра промислової біотехнології, пр-т Перемоги, 37, м.Київ, 03056
e-mail: Sav4uck_Olja@ukr.net, nightwishgri@bigmir.net, vmail@bigmir.net

На сучасному етапі розвитку медичної біотехнології та мікології актуальною є розробка профілактично-лікувальних препаратів на основі грибних культур. Перспективним представником серед вищих дереворуйнуючих базидіальних грибів є *Schizophyllum commune*, екзоклітинні полісахариди якого мають протипухлинні властивості. Ефективним методом для максимального накопичення біомаси та біологічно активних речовин є глибинне культивування, але даних про його проведення для *S. commune* в літературі недостатньо, і воно майже не практикується в Україні. Тому доцільним є підбір компонентів поживного середовища, що дозволять отримати найбільший вихід продукту.

Метою представленої роботи було дослідження впливу різних джерел азоту та тіаміну на накопичення біомаси та екзополісахаридів при глибинному культивуванні штамів базидіоміцету.

Об'єктами дослідження були два штами *S. commune*. Культури зберігаються у Колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім.М.Г.Холодного НАН України та в колекції мікроорганізмів кафедри промислової біотехнології факультету біотехнології та біотехніки НТУУ "КПІ". Дослідження накопичення біомаси та екзополісахаридів проводилося на середовищі наступного складу (г/дм³): KН₂РO₄ - 1; K₂НРO₄ - 1; MgSO₄·7H₂O – 0,4; глюкоза - 20 з додаванням в

якості джерела азоту L-аспарагіну (2 г/дм³) або пептону (3 г/дм³) з дріжджовим екстрактом 5 г/дм³). Крім того один з варіантів середовища з аспарагіном містив тіамін (0,15 г/дм³). Культивування проводилось в колбах Ерленмеєра (250 мл) протягом 10 діб, при температурі +28°C, при постійному перемішуванні 170 об/хв. Після закінчення культивування визначали накопичення біомаси ваговим методом та вміст екзополісахаридів в культуральному фільтраті осадженням етанолом з наступним визначенням їх концентрації фенол-сірчаним методом.

В результаті дослідження було встановлено, що для обох досліджуваних штамів найсприятливішим для накопичення екзополісахаридів було середовище з аспарагіном, а для отримання біомаси – з пептоном та дріжджовим екстрактом. Наявність в середовищі тіаміну більше впливала на рівень накопичення біомаси ніж на концентрацію екзополісахаридів.

Таким чином, для отримання екзополісахаридів з *S. commune* доцільним є використання рідкого поживного середовища з додаванням в якості джерела азоту L-аспарагіну, без додавання пептону, дріжджового екстракту або тіаміну.

Summary. This work is devoted studying of production of biomass and exopolysaccharides by two strains *Schizophyllum commune* Fr. in submerged cultures on different mediums. Cultivation was conducted in flats on the shaker (170 rpm) at +28°C. As source of nitrogen, liquid salt mediums contained L-asparagine or L-asparagine with thiamine or pepton with extract of yeasts. The highest concentration of exopolysaccharides was registered on the medium with L-asparagine, without thiamine. At the same time, maximum level of biomass was observed on the medium with pepton and extract of yeasts.

Висловлюємо подяку керівникові науково-дослідної роботи старшому викладачеві кафедри промислової біотехнології, Ліновицькій В.М.

ВИДІЛЕННЯ ЛІПОПОЛІСАХАРИДУ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *TOMATO*

Свінціцька О.Ф., Коломієць Ю.В.

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України,
факультет охорони природи та біотехнологій, кафедра екобіотехнології та
біорізноманіття, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна
e-mail: Svintsitska_Sasha@ukr.net

Pseudomonas syringae – фітопатогенні бактерії, які є збудником бактеріальної плямистості томатів. На зелених плодах утворюються дрібні чорні випуклі плями, які легко відділяються. Тканина під плямами хлоротична, злегка вдавлена, але не пошкоджена, гниль не розвивається. Часто плями зливаються і утворюють широкі, чорні зони струпів, які можуть охопити весь

плід. Представники роду *Pseudomonas* мають типовий для грамнегативних бактерій ліпідний склад. В їх клітинах містяться вільні і зв'язані ліпіди: фосфоліпіди, гліколіпіди, ліпополісахариди, ліпопротеїни. Ліпополісахариди (ЛПС) бактерій роду *Pseudomonas* мають загальну схему будови і складаються з трьох частин, різних за структурою і біологічними функціями: ліпиду А, королігосахариду і О-специфічних бокових ланцюгів. Ліпід А – консервативна частина молекули ЛПС, менше змінюється в процесі еволюції бактерій, має подібну будову у багатьох видів мікроорганізмів. В складі ЛПС бактерій роду *Pseudomonas* міститься рамноза, 2-кетто-3-дезоксиктонову кислоту (КДО) і б-аланін — характерні компоненти корового олігосахариду. Метою нашої роботи було виділити ЛПС *P. syringae* pv. *tomato* і встановити його серологічну активність.

Культивування штамів у пробірках зі скошеним агаром проводили в термостаті без освітлення при температурі 28°C і вологості 80% протягом 1-2 діб. Надалі бактерії *P. syringae* pv. *tomato* вирощували на матрацах. Матраци витримували в термостаті протягом 20-24 годин при 28°C. Клітини змивали 0,85%-ним розчином NaCl. Для виділення ліпополісахариду із сирової бактеріальної маси 10 г клітин суспендували в 100 мл 0,85%-ного розчину NaCl і екстрагували протягом 3-4 годин на механічній мішалці при кімнатній температурі. Потім суспензію центрифугували при 5 тис.об/хв 45 хв, відокремлюючи бактеріальні клітини. Екстракцію проводили повторно (3-8 разів). Об'єднані екстракти осаджували до 50% насичення сірчанокислим амонієм, в результаті чого відбулося осадження токсину в вигляді пластівців. Екстракт діалізували проти дистильованої води до зникнення позитивної реакції на іони Cl⁻. Після діалізу 3%-ний водний розчин неочищеного препарату ліпополісахариду піддавали ультрацентрифугуванню при 105 000 g 3 години. Осад суспендували в воді і центрифугували 2 рази. Останній осад розчинили в мінімальній кількості води і ліофілізували. Вихід ЛПС – 1,5-2,5 : сухої маси бактерій. Він містить близько 3% нуклеїнових кислот. В результаті виділення із 100 мл культуральної речовини вихід сухого ліпополісахариду становив 150-200 мг. Виділений ліпополісахарид *P. syringae* pv. *tomato* зберігали при температурі 3-5°C. Для селекції томатів використовували препарати, одержані шляхом екстракції 0,85% розчином NaCl, з високою специфічною серологічною активністю, що свідчить про слабе утримання ендотоксину в клітинній оболонці досліджуваних культур. Всі препарати ЛПС серологічно активні і титри активності в реакції з гомологічними О- і ОН- сироватками співпадали. В реакціях ПДА у них виявлено по 2 лінії агарпреципітації. В результаті проведених досліджень була встановлена активність препарату і на основі одержаних показників зроблено висновок про можливість використання даного препарату як селективного фактору.

Summary. All LPS preparations serologically active and captions activity in reactions with homologous O-and OH-match serum. In reactions of PDA found on line 2 agarprecipitation.

ПЕКТОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРАЛЬНИХ ФІЛЬТРАТИВ БАЗИДИОМІЦЕТІВ – АКТИВНИХ ПРОДУЦЕНТІВ ЦЕЛЮЛАЗ

Семилетова О.С., Древаль К.Г.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра фізіології рослин, вул.Щорса, 46, м. Донецьк, Україна, 83050
e-mail: a.semiletova@gmail.com

Один з напрямків сучасної біотехнології – промислове отримання ферментів, здатних до гідролізу пектинових речовин (Даниляк, Семичаєвський, 1989). Зростаюча потреба у препаратах пектинолітичної дії зумовлює актуальність пошуку активних продуцентів цих речовин серед об'єктів живої природи. Активно досліджується здатність нижчих грибів та бактерій до синтезу пектиназ. Однак, майже не проводиться досліджень, які б стосувалися вищих базидіальних грибів (Bhat, 2000). Здатність до гідролізу пектину притаманна також іншим об'єктам біотехнології грибів – ферментам целюлозолітичної дії (Даниляк, Семичаєвський, 1989; Синицин, Гусаков, Черноглазов, 1995; Bhat, 2000). У зв'язку із пошуком активних продуцентів як пектиназ, так і целюлаз, актуальним є вивчення організмів, здатних до синтезу ферментів пекто- та целюлозолітичної дії одночасно.

Виходячи з вищезазначеного, метою нашої роботи було дослідження пектолітичної активності культуральних фільтратів (КФ) вищих базидіальних грибів – активних продуцентів ензимів, здатних до гідролізу целюлози. Об'єктами досліджень були наступні штами базидіоміцетів: К-1, Д-1, А-Дон-02 *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., AnSc-1 *Daedaleopsis confragosa* f. *confragosa* (Bolton) J. Schröt., Sh-1 *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. та J-2An *Phellinus pomaceus* (Pers.) Maire. Для дослідження активності пектиназ штами культивувались на середовищі Чапека (джерело вуглецю – фільтрувальний папір) протягом 14 діб. Активність пектолітичних ферментів визначали титруванням за методикою Кернетца (Билай, 1982). За оденицю активності приймали таку кількість фермента, яка утворювала 1 мкМ галактуронової кислоти з молекули пектину протягом 1 хв. в умовах досліду (pH=4,0; t= +26°C). Вміст білку у культуральному фільтраті визначали спектрофотометрично (Дарбре, 1989). Отримані дані обробляли статистично методами дисперсійного аналізу (Приседський, 1999).

В результаті проведеної роботи встановлено, що для 4 з 6 досліджуваних штамів (К-1, Д-1, AnSc-1 та Sh-1) динаміка пектолітичної та целюлозолітичної активності по відношенню до фільтрувального паперу мала схожий характер, що підтверджено статистично. Динаміка активності пектолітичних ферментів достовірно відрізнялась від динаміки ендоглюканази в складі целюлазного комплексу, що підтверджено при визначенні активності целюлаз по відношенню як до Na-карбоксиметилцелюлози, так і до гідроксиетилцелюлози. При визначенні активності целобіази встановлено, що її активність має схожу

динаміку з активністю пектиназ лише у трьох штамів: Д-1, А-Дон-02 та Sh-1. На підставі отриманих даних висувається припущення, що целюлази штамів К-1, Д-1, AnSc-1 та Sh-1 мають низьку специфічність та здатні до гідролізу пектинових речовин. Зважаючи на відсутність зв'язку між активністю пектиназ та ендоглюканази, припускається, що до розкладання пектину здатна целобіогідролаза вищезазначених штамів.

Summary. Pectolytic activity of the cultural liquid of some Basidiomycetes – active producers of cellulases was studied. Relation between pecto- and cellulolytic enzymes of K-1, Д-1, AnSc-1 and Sh-1 strains was established. It is expected, that pectolytic activity of this strains inherent for cellobiohydrolase (CBH).

Роботу було виконано на базі кафедри фізіології рослин біологічного факультету під керівництвом к.б.н., доц. Бойко С.М.

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ В₁ ТА В₆ НА СИНТЕЗ КАРОТИНОЇДІВ *FISTULINA HEPATICA*

Селємєнєва К.І.

Донецький національний університет, біол. ф-т, кафедра фізіології рослин,
вул. Щорса 46, м. Донецьк, Україна.
e-mail: bio.graff@yandex.ua

Вищі гриби, в т.ч. представники класу *Basidiomycetes*, відомі як продуценти різноманітних груп біологічно активних речовин з широким спектром терапевтичної дії, в т.ч. протипухлинної, імуномодельючої, антибактеріальної, антивірусної, протизапальної та ін. (Бадалян, Гаспарян, 2003). Фізіологічна роль каротиноїдів у рослинах і грибах різноманітна й повністю ще не вивчена (Белова, 2004). Каротиноїди знайшли широке застосування у різних галузях промисловості, в т.ч. харчовій та медицині.

Виходячи з вищезазначеного, метою роботи було вивчення впливу вітамінів В₁ та В₆ на каротиногенез гриба *Fistulina hepatica*.

Застосовували наступні методи дослідження: штам культивували на рідкому живильному глюкозо-пептоному середовищі, при температурі 25°C. Кількість каротиноїдів визначали спектрофотометричним методом, показники знімали на 10, 15, 20 та 25 добу експозиції речовин-стимуляторів у живильне середовище.

Отримані експериментальні дані свідчать про наступне: досліджувані плодові тіла базидіоміцетів суттєво відрізняються за вмістом каротиноїдів, максимальні значення вмісту цього провітаміну зафіксовані у плодових тілах *F. hepatica*. Вивчення впливу вітамінів В₁ та В₆ в концентраціях від 0,1 до 10 мкмоль/л на синтез каротиноїдів штамом Fh-08 *F. hepatica* показало наступне. Максимальний синтез каротиноїдів в міцелії спостерігається при концентрації

вітаміну В₁ 1 мкмоль/л на 5-ту добу та 5 мкмоль/л – на 10-20 добу експозиції. Найвищий вміст каротиноїдів у культуральному фільтраті (КФ) зафіксовано при концентрації цього вітаміну у 10 мкмоль/л протягом всього терміну культивування. Для вітаміну В₆, максимальний синтез каротиноїдів в міцелії спостерігається при концентрації 1 мкмоль/л на 5-ту добу експозиції вітаміну та 5 мкмоль/л – на 10-20 добу, максимальний вміст каротиноїдів в КФ спостерігається при концентрації 0,1 мкмоль/л весь час культивування. Як бачимо, вітамін В₆ є менш активним стимулятором каротиногенезу ніж вітамін В₁ (при внесенні вітаміну В₁ каротиногенез перевищує такий показник при додаванні В₆ у 2,3 рази). Отже, вивчення впливу вітамінів В₁ та В₆ на синтез каротиноїдів *F. hepatica* дозволяє зробити наступні висновки.

Досліджені плодові тіла базидіоміцетів суттєво відрізняються за вмістом каротиноїдів. Максимальний рівень каротиноїдів зафіксований у плодових тілах *F. hepatica*. Додавання вітамінів В₁ та В₆ викликає підвищення біосинтезу каротиноїдів штамом Fh-08 *F. hepatica*. Вітамін В₁ є більш активним стимулятором каротиногенезу у порівнянні з вітаміном В₆ та збільшує вміст каротиноїдів у 2,3 рази. Вміст каротиноїдів у культурі зростає протягом 25 діб культивування і складає у міцелії 151,44 мг/г при додаванні вітаміну В₁ та 66,40 мг/г - вітаміну В₆.

Summary. The investigated fruit bodies of basidiomycetes essentially differ under the content of carotinoids. The maximum content of carotinoids was fixed in fruit bodies *Fistulina hepatica*. The entering of vitamins В₁ and В₆ leads to increasing of carotinoids biosynthesis of strain Fh-08 *Fistulina hepatica*. Vitamin В₁ is more active stimulator of carotinoid biosynthesis in comparison with vitamin В₆ and increases the content of carotinoids in 2,3 times. The content of carotinoids increases in culture of strain Fh-08 *F. hepatica* during 25 days of cultivation. It makes in mycelium 151,44 mg/g at addition of vitamin В₁ and 66,40 mg/g – vitamin В₆.

Робота була виконана на базі кафедри фізіології рослин ДонНУ під керівництвом к.б.н., с.н.с., доцента Федотова О.В.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ У КУЛЬТУРІ ПИЛЯКІВ IN VITRO ОЗИМОГО РІПАКУ

Сокольнікова Я.М., Білинська О.В.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ, проспект Московський, 142,
м. Харків, 61060, Україна
e-mail: sokolnikovayana@mail.ru

Ріпак як важлива продовольча, кормова і технічна культура набуває розповсюдження в Україні. Тому зростає потреба у забезпеченні аграрного виробництва високоврожайними сортами і гібридами з комплексом господарсько-цінних ознак, пристосованими до умов вирощування у різних

кліматичних зонах держави. Оскільки озимі форми переважають ярі за урожайністю на 30–40 %, а гібриди перевищують сорти на 5–10 %, перспективним є створення гетерозисних гібридів озимого ріпаку.

Найбільш швидким шляхом отримання гомозиготних ліній ріпаку для селекції на гетерозис є застосування культури пиляків або ізольованих мікроспор *in vitro*. Зазначені методи експериментальної гаплоїдії ґрунтуються на індукуванні багаторазового поділу мікроспор з утворенням калюсу і ембріодів з подальшою регенерацією з цих структур гаплоїдних рослин. При цьому перевага надається стимулюванню ембріодогенезу, що забезпечує надійну регенерацію життєздатних рослин.

Мета досліджень полягала у оцінці морфогенетичного ефекту штучних живильних середовищ, які різнилися за складом солей макро- і мікроелементів та композицією стимуляторів росту на процес індукції калюсо- і ембріодогенезу у культурі пиляків озимого ріпаку.

Як модельний генотип використано сорт озимого ріпаку Свєта. Рослини-донори пиляків вирощували в польових умовах. Суцвіття витримували при температурі +4° С впродовж 3-10 діб. Добір і стерилізацію рослинного матеріалу проводили за власною методикою з використанням комерційного препарату „Domestos”. Пиляки висаджували на модифіковані середовища NLN-13 (Lichter, 1982), MS (Murashige, Skoog, 1962) та NMSмод. 2 (Білінська і інші 2002), які містили 2,4-Д, ІО (0,2- 2,0 мг/л) і БАП 0,5 мг/л.

Дослідження показали, що мінеральна основа живильного середовища не чинила істотного впливу на процес індукції морфогенних структур. Максимальну кількість морфогенних пиляків було отримано на середовищі NMSмод. 2 з відносно високим вмістом 2,4-Д (2,0 мг/л) – 41,09 %, але андрогенні структури на цьому середовищі було представлено калюсом з низьким регенераційним потенціалом. Разом з тим використання ауксину ІОК більш слабкої концентрації і зниження вмісту 2,4-Д до 0,2 мг/л призвело до зменшення інтенсивності андрогенезу *in vitro*. Зокрема, на середовищі MSI (2,0 мг/л ІОК) кількість морфогенних пиляків становила 1,54 %. На середовищах MS(r) і NLNмод. (0,2 мг/л 2,4-Д) цей показник відповідно був на рівні 18,77 і 22,79 %.

Ембріоди було отримано на усіх середовищах за винятком NMSмод. 2, що підтверджує літературні дані відносно негативного впливу високої концентрації 2,4-Д на ембріодогенез у культурі пиляків ріпаку (Ситник та інші, 2005). Зниження вмісту 2,4-Д і заміна цього стимулятора росту на ІОК сприяла утворенню ембріодів шляхом прямого ембріодогенезу. Але частота їх утворення була невисокою – 1,28–1,92 %. Істотне зростання виходу ембріодів (8,49 %) було досягнуто на середовищі MSdb, яке містило композицію 2,4-Д і БАП.

Таким чином, удосконалено методику отримання асептичної культури пиляків ріпаку. Визначено склад середовища, яке буде використано як базове у дослідженнях з індукції гаплоїдів озимого ріпаку у культурі пиляків *in vitro*.

The effect of nutrient medium composition on the formation of calli and embryos in winter rape anther culture was investigated. Medium for promotion of morphogenesis in the direction of embryoidogenesis was elaborated.

ВПЛИВ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ НА СИНТЕЗ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* K-4 ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ДЕГРАДАЦІЇ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Софілканич А.П., Антонюк С.І.

Національний університет харчових технологій, факультет “Біотехнології та екології”, кафедра біотехнології мікробного синтезу, 01601 вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна
e-mail: anmo_july@mail.ru

Зростаючі темпи забруднення довкілля, пов’язані з нафтою і нафтопродуктами, загрожують екологічними катастрофами і потребують швидкого і ефективного очищення довкілля. Тому великий інтерес привертають природоохоронні біотехнології із застосуванням нафтоокиснювальних бактерій та їхніх метаболітів, що дає економічний ефект, за рахунок використання природної мікрофлори і суттєво здешевлює очищення. *Acinetobacter calcoaceticus* K-4, виділений нами з природного середовища, синтезує поверхнево-активні речовини (ПАР), які є комплексом гліко- та аміноліпідів.

Мета роботи – встановити умови культивування штаму K-4, що забезпечують максимальний синтез ПАР і дослідити роль цих ПАР у процесі деградації нафти з метою їх використання у природоохоронних біотехнологіях. Як препарати ПАР використовували постферментаційну культуральну рідину і супернатант культуральної рідини. Для моделювання забруднення нафтою ґрунту у пластикові ємкості вносили 1 кг ґрунту і 20 мл нафти, для дослідження процесу очистки води від нафти на її поверхню (2 л) наносили 20 мл нафти.

У ході досліджень встановлено, що *A. calcoaceticus* K-4 синтезує ПАР при вирощуванні на гідрофільних (етанол) і гідрофобних (гексадекан) субстратах. Максимальний синтез ПАР на етанолі (умовна концентрація ПАР 4,0; емульгувальна активність розбавленої у 50 разів культуральної рідини 96%) спостерігався за внесення у середовище сечовини, дріжджового автолізу та мікроелементів, співвідношенні C/N 60:1 і використанні 10% інокуляту, вирощеного на середовищі з етанолом до кінця експоненційної фази росту. Подальші дослідження показали, що препарати ПАР *A. calcoaceticus* K-4 у вигляді постферментаційної культуральної рідини і супернатанту інтенсифікують процеси деструкції нафти у ґрунті і воді за рахунок активації природної нафтоокиснювальної мікрофлори. Ступінь деградації нафти у ґрунті

(21,4 г/кг) і воді (2,6 г/л) через 20 днів після обробки препаратами ПАР становив 92 – 95 %.

Summary. Contamination of environment for today acquires threatening scales, more than 50% contamination of environment is related to oil. The use of preparations of microbial surface active substances is perspective in nature protection biotechnologies. Their use allows substantially to reduce a remediation cast due to activation of indigenous microorganisms. As a result of the conducted researches it was determined that SAS of *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 intensify the processes of destruction of oil in soil and water due to activation of specific oil oxidizing microbes. The level of degradation of oil in soil (21,4 g/kg) and water (2,6 g/l) in 20 days after treatment with SAS preparation presented 92-95%.

Щиру вдячність за керівництво і допомогу у проведенні роботи хочу висловити керівнику роботи – Пирог Тетяні Павлівні – доктору біологічних наук, професору, завідувачу кафедри біотехнології мікробного синтезу НУХТ.

УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИМИ БАКТЕРИЯМИ ПРОДУЦЕНТАМИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Софилканич А.П., Кундеев М.Д.

Национальный университет пищевых технологий, факультет биотехнологии и экологии, кафедра биотехнологии микробного синтеза, 01601 ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина
e-mail: anmo_july@mail.ru

Одной из глобальных экологических проблем является поиск методов утилизации или повторного использования отходов промышленности. Причем опасными являются не только отходы, содержащие токсические вещества (фенол и его производные), но и отходы, попадающие в окружающую среду в неконтролируемых количествах, например, жиросодержащие (отходы жирового производства, пережаренное масло после использования в учреждениях общественного питания и др.). Биотехнологические методы утилизации отходов дают возможность не только полностью очистить сточные воды, но и обеспечивают при этом получение практически ценных биологически активных веществ или биомассы.

Бактерии рода *Rhodococcus* известны своей способностью ассимилировать различные вещества, в том числе и токсичные. Предыдущие исследования показали, что выделенный нами штамм *Rhodococcus erythropolis* EK-1

синтезирует поверхностно-активные вещества (ПАВ) на отходах пищевой промышленности (меласса и жиродержащие отходы).

Дальнейшие эксперименты показали возможность роста и синтеза ПАВ *R. erythropolis* ЕК-1 на среде, содержащей фенол (0,5 г/л) в качестве единственного источника углерода, при этом показатель условной концентрации ПАВ достигал 3,7, что не уступает показателям на традиционных субстратах. При культивировании штамма ЕК-1 на среде с 2 г/л пережаренного масла (после многократного использования в учреждениях общественного питания) показатели синтеза ПАВ были в 3-4 раза выше, чем на среде с гексадеканом.

Установлено, что ПАВ, синтезированные бактериями *R. erythropolis* ЕК-1, интенсифицируют процессы деструкции нефти в загрязненной воде и почве. На 30 сутки степень очистки воды (2,6 г нефти/л воды) составляла 83-92%, а почвы (21,4 г нефти/кг почвы) – 51-86%. Полученные результаты являются основой для разработки высокоэффективных ресурсосберегающих технологий микробных ПАВ на отходах промышленных производств.

Summary. The aim of present work was to investigate the possibility of use of the industrial wastes (glycerol, oil industry wastes, used (fried) sunflower oil, molasses) as growth substrates for surfactants synthesis by *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1. It was shown that oil containing wastes (such as oil-containing wastes from institutions of social nutrition and oil industry wastes) provide increasing of SAS synthesis indexes in 2-4 times and can be used as cheap substrates for surfactants production. It was also determined that ЕК-1 strain can be grown on phenol containing media (0.05 g/ml).

Особая благодарность выражается научному руководителю работы: заведующей кафедрой биотехнологии микробного синтеза НУПТ, профессору, доктору биологических наук Пирог Татьяне Павловне.

ЗМІНА СТРУКТУРИ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ МІКРОФЛОРИ ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ

Хоменко Є.В.¹, Кожемякін С.Ю.¹, Данілкова Т.В.²

¹ Національного університету біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв оборони, 13, м. Київ, Україна

² Національного університету біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв оборони, 13, м. Київ, Україна
e-mail: homenkorose@ukr.net

Мікробіоценози, що формуються на поверхні кореня рослини і в прикореневій зоні ґрунту в значній мірі впливають на ріст та розвиток рослин. Велика кількість фітопатогенних мікроорганізмів в прикореневій зоні створює підвищений ризик захворювання, а посилена конкуренція з непатогенними

популяціями, навпаки, знижує. Тому важливим є дослідження методів зниження інфекційного навантаження в ґрунті.

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні передбачати використання агроприйомів, які сприяють оптимізації живлення рослин і при цьому є екологічно доцільними і економічно вигідними. Одним із них є застосування мікробних препаратів, які дозволяють направлено регулювати стан мікробного угруповання в кореневій зоні рослин у відповідності з потребами і можливостями сільськогосподарських культур (Патика та ін., 1993, Возняковська, 1995, Тихонович, 2005).

Передпосадкова обробка насіннєвих бульб і наступне обприскування рослин в період вегетації біопрепаратами, сприяють зниженню щільності популяцій збудників захворювань в ґрунті та на бульбах нового урожаю і підвищують резистентність рослин до даних збудників. Дослідження способів обробки ґрунту і боротьби з бур'янами в Польщі під картоплею показало, що вони істотно не впливали на чисельність мікроорганізмів у ґрунті. Вчені не спостерігали прямої залежності між урожаєм картоплі та чисельністю бактерій і актиноміцетів (Klikocka et al., 2003).

В умовах лабораторії мікробіології кафедри екобіотехнології та біорізноманіття Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП) було вивчено особливості зміни мікробних угруповань ґрунту при вирощуванні картоплі під впливом біопрепарату «Планриз». В досліджуваних ґрунтах були представлені спороутворюючі та неспороутворюючі бактерії, актиноміцети, гриби родів *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. В порівнянні з контрольним варіантом, серед виділених мікроорганізмів переважали бактерії та актиноміцети, високий вміст яких в ґрунті свідчить про активний процес аеробного розкладу органічних речовин. Згідно наших попередніх даних, кількість патогенних мікроорганізмів, таких як гриби родів *Alternaria* sp. та *Fusarium* sp. навпаки знизилась. Ефективність біопрепаратів в пригніченні патогенів обумовлена змінами біологічного стану ґрунту (ризосфери), що виражається в активізації сапротрофної ґрунтової мікрофлори та її антагоністичного потенціалу до збудників гнилісних захворювань. В цілому, біопрепарати сприяють зміні складу мікроорганізмів в ризосфері картоплі (загальна кількість мікроорганізмів збільшилась в середньому з $430,3 \cdot 10^4$ КУО/г до $489,1 \cdot 10^4$ КУО/г). При цьому зменшується кількість патогенів (*Fusarium* sp. з $3,6 \cdot 10^4$ КУО/г до $1,42 \cdot 10^4$ КУО/г, *Alternaria* sp. з $5,32 \cdot 10^4$ КУО/г до $2,27 \cdot 10^4$ КУО/г), також збільшується чисельність сапротрофів і антагоністів.

Отже, біопрепарати при широкому і системному застосуванні у сільському господарстві можуть вже сьогодні стати однією із основних складових біологізації землеробства, сприятимуть відновленню і покращенню природної родючості ґрунтів, зменшенню екологічного тиску на людину і навколишнє середовище.

Summary. The attention of investigation was directed to the problem of soil pathogens decreasing. It was suggested that application of biological preparations helped not only reduce pathogenic agents on a soil but to improve quality of yields and decrease diseases.

Автори висловлюють подяку науковому керівнику доценту кафедри екобіотехнології і біорізноманіття НУБіП України, к.б.н. Бородай В.В.

ВИВЧЕННЯ ВІРУСНОЇ СТІЙКОСТІ КЛОНОВАНИХ (IN VITRO) РОСЛИН ХМЕЛЮ (HUMULUS LUPULUS L.) ПІСЛЯ АДАПТАЦІЇ ДО УМОВ (IN VIVO) АГРОЦЕНОЗІВ

Шульга В. М. , М.Д. Мельничук , В.В. Оверченко , А.А. Клюваденко

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
кафедра екобіотехнологій та біорізноманіття
вул. Героїв Оборони, 15 корп. 3, м. Київ , індекс 03040
e-mail: valentin_611@mail.ru

Одним із актуальних завдань відновлення українських хмільників, площі яких значно скоротились, є питання вірусної стійкості адаптованих *in vivo* рослин після оздоровлення та клонування *in vitro*. Біотехнологічні підходи стають єдиною системою швидкого сортооновлення та відновлення хмеленасаджень, дозволяють отримувати високоякісну хмелесировину. Проте постає питання щодо моніторингу вірусної інфікованості таких насаджень, що були сформовані безвірусним посадковим матеріалом. Адже вірусні інфекції є особливо небезпечними, тому що вони спроможні інфікувати рослини хмелю протягом послідовних вегетаційних періодів, завдаючи масштабних збитків врожайності і якості хмелесировини. Саме тому, проведення відповідних досліджень й моніторингу стійкості рослин хмелю до вірусів є актуальним. Протягом вегетаційного періоду 2010 року, з метою моніторингу вірусних захворювань хмелю, проводились відповідні дослідження в господарствах: СТОВ «Полісся», ПСП «Олекс» Житомирської області. Спостереження тільки за зовнішніми ознаками уражень може свідчити про доцільність застосування клонованого посадкового матеріалу. Такі плантації є більш стійкими та продуктивнішими, на відміну від тих рослин, що були сформовані черенкованим посадковим матеріалом за класичною схемою розмноження хмелю.

На досліджуваних хмільниках культивуються сорти з високою продуктивністю шишок (Національний, Заграва). При оцінці товарної якості сорту велике значення має стан лупулінових зерен шишок, кількість цінних компонентів, стійкість до враження різними патогенами. Слід зазначити, що навіть на плантаціях клонованого хмелю протягом вегетаційного сезону спостерігались ярко виражені зміни у характерному зовнішньому вигляді

рослин: деформація листової пластинки, зменшення розмірів та кількості шишок, слаборозвиненість стебел, ознаки симптомів вірусного хлорозу та мозаїки. Найбільша кількість таких змін спостерігається в тій частині плантації, яка розташована безпосередньо біля лісових насаджень деревних порід, що може свідчити про їх участь у накопиченні та в подальшому розповсюдженні вірусних інфекцій. В ізольованих від лісу частинах хмільника ураження рослин має поодинокий характер.

Ступінь пошкодження рослин хмелю залежить не тільки від біологічних особливостей сорту, але й від екологічних чинників. Саме тому для більш детального вивчення цього явища планується провести дослідження зразків ґрунту, бур'янів-резервантів, та дикоростучих рослин, комах переносників біля насаджень хмелю. В цілому, переваги біотехнології клонального мікророзмноження хмелю перед традиційним очевидні, що забезпечать його подальше вдосконалення та розвиток.

Summary. Material of this appearance forms the basis of observation for plantation of hop after (in vitro).

Науковий керівник – д. б. н., професор, член-кореспондент НААН України Мельничук Максим Дмитрович.

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДИКАРИОТИЧЕСКИХ И МОНОСПОРОВЫХ КУЛЬТУР ГРИБА SCHIZOPHYLLUM COMMUNE FR. НА СУБСТРАТЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ БУМАГА.

Тросюк Т. В.

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра физиологии растений, ул. Щорса 46, г.Донецк, 83050, Украина.
e-mail: chafran@mail.ru

На сегодняшний день биотехнология достигла значительного развития в мире и в нашей стране. Одним из широко исследуемых объектов являются высшие базидиальные грибы. Необходимость использования целлюлозы в качестве субстрата позволила им приобрести сложный и разнообразный комплекс ферментов, для ее деструкции (Даниляк Н.И., Семичаевский В.Д., Дудченко Л.Г., Трутнева И.А., 1989р.). Ферменты широко используются в различных областях практической деятельности человека как биологические катализаторы. Кроме того, в результате ферментативной конверсии растительного сырья, получают продукты, которые могут быть широко использованы для получения продуктов питания, белково-витаминных концентратов, спиртов, ряда биологически-активных соединений, а также

заменителей углеводородного топлива. Именно поэтому изучение данного вопроса является интересным и актуальным (Бабицкая В.Г., Трухоновец В.В., Смирнов Д.А., Щерба В.В., 2008р.)

Целью нашего исследования было изучение целлюлозолитической активности дикариотических и моноспоровых культур высшего базидиального гриба *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr при культивировании на фильтровальной бумаге.

Объектами исследований были культуры: дикариотические Sc-16 и Sc-1; и моноспоровые - Sc-16-1, Sc-16-2, Sc-16-3, Sc-16-4, Sc-16-5, Sc-16-6, Sc-16-7, Sc-16-8, Sc-16-9, Sc-1-1, Sc-1-2 и Sc-1-3, выделенные из плодового тела *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr. Культивирование грибов проводили на жидкой питательной среде Чапека при pH=6 и температуре 28°C. Время культивирования – 10 суток. Источник целлюлозы в среде - фильтровальная бумага. Определение активности целлюлозолитических ферментов проводили при температуре 35°C. Все эксперименты проводились в трехкратной повторности.

В результате были получены следующие данные. Общая C1-активность слабо проявилась у всех исследуемых культур. Максимум 400 ед/мл наблюдался для культуры Sc-16-4, минимум – 8,67 ед/мл для Sc-16-3, активность не наблюдалась у культур Sc-16, 16-2, Sc-16-7, Sc-16-8, Sc-16-9, Sc-1, Sc-1-1, Sc-1-2 и Sc-1-3. Показатели Cx – активности были выше. Максимум проявили культуры Sc-16 и Sc-16-4 соответственно 1416,667 и 1350 ед/мл. Минимальная активность составляла для Sc-16-7 – 166,66 ед/мл и для Sc-1-1 – 161,11 ед/мл.

Максимум удельной активности для C1-комплекса приходится на культуру Sc-16-4 – 1940,48 ед/мг белка, минимум – 64,87 ед/мг на культуру Sc-16-3, активность не наблюдалась у культур Sc-16, 16-2, Sc-16-7, Sc-16-8, Sc-16-9, Sc-1, Sc-1-1, Sc-1-2 и Sc-1-3. Максимальная Cx-активность была отмечена у культур Sc-16 и Sc-16-4 соответственно 7415,52 и 6665,65 ед/мг белка. Минимум отмечен у культур Sc-16-7 – 443,26 ед/мг и Sc-1-1 – 1666,57 ед/мг.

Таким образом, было установлено, что среди исследованных культур наибольшие показатели по Cx и C1 – активности наблюдались у культуры Sc-16-4, которая является перспективной для дальнейшей работы.

Summary. In our biotechnology takes considerable development in the world and in our country. One of the most widely investigated Objects is higher basidial mushrooms. The purpose of our research was a study of 14 cultures of *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr.. It was set that among investigational cultures most indexes has Cx and C1 - activity observed at a culture Sc-16-4 which is perspective for further work.

Благодарю за помощь своего научного руководителя доцента, к.б.н. Бойко С.М.

**ДИНАМІКА ЗМІНИ ПЕКТОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ДЕЯКИХ
БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КУЛЬТУР А1 ТА А3 ГРИБУ
*AURICULARIA AURICOLA***

Яценко Т. А.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра фізіології рослин, вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна.
e-mail: topolius@yandex.ru

Вищі базидіоміцети представляють великий інтерес з теоретичної та практичної точки зору. Дослідження хімічного складу, ферментів різного спектру дії, біологічно активних сполук в плодових тілах, міцелії і культуральному фільтраті виявили перспективні штамми грибів для використання продуктів їх життєдіяльності. Серед ферментів, що розщеплюють полімери рослинної клітинної стінки, серед яких особлива потреба є в пектиназах: їх використовують в харчовій промисловості, в технології прядильних рослин, в сільському господарстві. Вивчення пектолітичної активності вищих базидіоміцетів представляє інтерес для пошуків продуцентів пектиназ різного спектру дії.

Метою нашого дослідження було вивчення динаміки пектолітичної активності (ПГА) культур А-1 і А-3 *Auricularia auricola* (Hook.) Underw., виділених з насаджень Донецької області, а також змін деяких біохімічних показників в культуральному фільтраті (вміст білку, зміна рН поживного середовища).

Культивування грибів при дослідженні динаміки зміни пектолітичної активності проводили на рідкому глюкозо-пептонному середовищі, де замість глюкози вносили пектин у концентрації 9 г/л. Гриби інкубували при температурі 24° протягом 5, 10, 15, 20, 25 та 30 діб. Визначення пектолітичної активності здійснювали йодометричним методом. За одиницю пектолітичної активності приймали кількість ферменту, яка вивільнює 1 ммоль галактуранової кислоти з полігалактуранової за 1 хвилину при температурі 250 С і рН 4.0.

рН культурального фільтрату визначали потенціометрично, на апараті рН-340.

Кількість білку вимірювали спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-26.

Експерименти проводили в трьохкратній повторності. Статистична обробка проводилась за схемами однофакторного дисперсійного аналізу.

Зміни пектолітичної активності культури А-1 незначні протягом всього часу культивування: максимальне значення спостерігалось на 20 добу – 0,21 од/мл, мінімальне на 30 – 0,06 од/мл. ПГА культури А-3 збільшувалась від 0,08 од/мл на 5 добу до 0,73 од/мл на 20 добу, потім спадала до 0,13 од/мл.

Коливання питомої пектолітичної активності не є вірогідними (від 0,004 до 0,042 од/мг білку).

Накопичення білку у культуральній рідині інтенсивніше відбувалось у культури А-3. У культуральній рідині А1 концентрація білкових речовин поступово зростала від 2,8 мг/мл на 5 добу до 15,57 мг/мл на 30 добу культивування. Культура А3 накопичувала білок з 5 доби (3,76 мг/мл) до 25 (24,36 мг/мл), на 30 добу припадає спад вмісту білку (18,38 мг/мл).

У обох культур спостерігалось поступове залуження середовища: рН А1 змінювалась від 3,97 (5 доба) до 7,52 (30 доба); рН А3 - від 4,1 (5 доба) до 7,6 (30 доба).

Отже за результатами проведених експериментів можна зробити наступні висновки. За температури 24°C вища пектолітична активність спостерігалась у культури А-3. Інтенсивніші накопичення білкових речовин і зміна рН виявились у цієї ж культури.

Науковий керівник – доцент, к.б.н. Бойко С. М..

Summary. The higher basidiomycetes use as producers of different enzymes (protease, cellulase, pectinase, etc). The purpose of our research was to determine influence of pectolytic enzymes, proteins and pH in cultural filtrate of fungi A-1 and A-3 *Auricularia auricola* (Hook.) Underw. The received data shown, that the culture A-3 has most pectolytic activity, high level of proteins and pH.

ФІЗИОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ
РОСЛИН

ФИЗИОЛОГИЯ И
БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

PLANT PHYSIOLOGY AND
BIOCHEMISTRY

СТАН ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У ПРОРОСТКАХ РІПАКУ ТА СОНЯШНИКУ ЗА СУМІСНОЇ ДІЇ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ТА ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Бакун В.Р., Пацула О.І.

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна
e-mail: biofr@franko.lviv.ua

У розвитку загального адаптаційного синдрому організмів за дії надлишкових кількостей важких металів однією з ранніх неспецифічних реакцій є активація процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), що призводить до перебудови метаболізму рослин як на рівні клітин, так і всього організму (Гришко, Сищиков, 1999; Платонова, Костишин, 2000). Згідно з гіпотезою В.А. Барабоє (1991), зміщення про-/антиоксидантної рівноваги в напрямі активації ПОЛ є сигналом запуску стрес-реакції. Відомо, що за несприятливих умов, зокрема під впливом іонів нікелю, марганцю, свинцю, міді, кадмію, а також фтору спостерігається активація процесів ПОЛ, про що свідчить підвищення вмісту малонового діальдегіду (МДА).

У багатьох випадках зростання життєздатності рослин за несприятливих умов досягають шляхом застосування регуляторів росту (Терек, Решетило, Величко, Яворська, 2004). Відомо, що регулятори росту рослин, створені в Інституті нафтохімії та біоорганічної хімії НАН України, позитивно впливають на ріст сільськогосподарських культур (Пономаренко, 2001). Одним із таких сучасних регуляторів є трептолем – комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з бурштиною кислотою – 50г/л та Емістиму С – 1,0г/л (ІБОНХ НАНУ, МНТЦ «Агробіотех», ЗАТ «Високий урожай») (Грицаєнко та ін., 2008).

Метою нашої роботи було з'ясувати роль трептолему в адаптації рослин до токсичної дії іонів важких металів. Для досягнення мети ми експериментально визначали вміст малонового діальдегіду у рослин ріпаку та соняшнику за умов сумісної дії іонів цинку і міді та трептолему.

Досліди проводили із проростками ріпаку (*Brassica napus*) сорту Микитинецький та соняшнику (*Helianthus annuus*) сорту Еліт. Насіння пророщували протягом 3 діб у чашках Петрі на зволоженому трептолемом у концентрації 1 мг/л фільтрувальному папері. Після цього проростки пересаджували на водні розчини сульфату цинку (10^{-3} М і 10^{-4} М) та сульфату міді (10^{-5} М і 10^{-6} М) сульфатів. Контролем слугували рослини, вирощені на поживному середовищі Холланда-Арнона. Через 7 і 14 діб у дослідних та контрольних рослин визначали інтенсивність перекисного окиснення ліпідів (Мусієнко, Паршикова, Славний, 2001).

Наші дослідження свідчать, що в проростках соняшнику з підвищенням концентрації іонів цинку та міді у поживному середовищі збільшується

концентрація малонового діальдегіду Найвищий вміст МДА спостерігається при найвищій концентрації важкого металу в розчині – 10^{-3}M Zn та 10^{-5}M Cu. За сумісної дії трептолему та іонів цинку і міді вміст МДА помітно знижувався у всіх варіантах як у пагонах, так і коренях проростків соняшнику.

Також треба зазначити, що вміст МДА зростав у пагонах порівняно з коренями в усіх досліджуваних концентраціях.

У рослин ріпаку ми спостерігаємо аналогічні зміни, як у рослин соняшнику. Вміст малонового діальдегіду у коренях та пагонах відносно контрольних рослин зростав на всіх концентраціях ZnSO_4 та CuSO_4 . Застосування регулятора росту трептолему за умов дії іонів цинку та міді сприяло деякому зниженню інтенсивності ПОЛ.

Виконані нами дослідження свідчать, що важкі метали призводять до порушень метаболічних процесів у органах рослин, перш за все це стосується нагромадження продуктів ПОЛ. Виявлено, що наявність у поживних розчинах регулятора росту трептолему призводить до зниження вмісту малонового діальдегіду в тканинах рослин ріпаку.

Таким чином, дія цинку й міді призводить до інтенсифікації ПОЛ. Трептолем у поєднанні із іонами важких металів дещо знижує інтенсивність ПОЛ, що свідчить про його захисні властивості в умовах забруднення навколишнього середовища.

Summary. The intensity of lipid peroxidation processes (LP) in the rape (*Brassica napus*) and sunflower (*Helianthus annuus*) shoots and roots in condition of toxic influence of heavy metals ions (Zn^{2+} and Cu^{2+}) and under influence of Ukrainian growth regulator of new generation Treptolem were studied. LP activation in the shoots and roots of 7- and 14-days rape and sunflower plants, which grown on water solutions of $\text{Zn}(\text{SO}_4)_2$ and $\text{Cu}(\text{SO}_4)_2$ was established. Treptolem could be used as effective antistress factor since as a results of it influence we marked decrease of LP-products content.

Науковий керівник – Терек О.І., д.б.н., професор, зав. кафедри фізіології та екології рослин

СТАН ПІГМЕНТНОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН *ZEА MAYS L.* ЗА ДІЇ ХЛОРИДУ КАДМІЮ ТА САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ

Бойко І.В., Кобилецька М.С.

Львівський національний університет імені Івана Франка, біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин, вул. Грушевського, 4, м. Львів, Україна
e-mail: irynka.bojko@gmail.com

Саліцилова кислота (СК) є ендогенною гормоноподібною речовиною, що здатна викликати ряд фізіологічних та біохімічних змін у рослинному

організмі. Численні дослідження показали, що СК може виступати стресопротектором за дії на рослини негативних факторів довкілля, таких як високі чи низькі температури, водний дефіцит і перезволоження ґрунтів, токсичний вплив пестицидів і важких металів, а також стресорів біотичного походження (Ророва, 1996; Nayat, 2010). Присутність у середовищі зростання рослин іонів кадмію та інших важких металів веде до порушення всіх фізіологічних функцій рослинного організму. Відомо, що за дії іонів важких металів на рослину спостерігається зниження фотосинтетичної функції, що супроводжується руйнуванням пігментної системи рослин, яка є ключовою ланкою асиміляційного процесу (Benavides, 2005; Бессонова, 2006). Раніш у ряді робіт встановлена позитивна кореляція між кількістю хлорофілів та продуктивністю рослин, їхньою життєздатністю і стійкістю до стресорів, тому пошук та дослідження сполук, які мають адаптивний вплив на пігментний апарат рослин, є актуальним питанням сучасної науки.

Дане дослідження ми проводили з метою оцінки впливу СК на пігментну систему рослин, що зазнавали впливу хлориду кадмію. Об'єктом дослідження були 28-добові рослини кукурудзи (*Zea mays* L.) сорту Закарпатська жовта зубовидна, вирощені методом піщаних культур. Хлорид кадмію додавали в пісок у розрахунку 25 мг/кг. Для експериментів брали СК у концентраціях 100 та 500 мкМ, використовували два методи обробки СК: передпосівне замочування насіння протягом 5 год або обприскування 7-добових проростків з допомогою ручного пульверизатора. Вміст фотосинтетичних пігментів визначали після екстракції 100% ацетоном за Хольм-Веттштайном (Мусієнко, 2001). Стан хлорофіл-білково-ліпідних комплексів оцінювали на основі екстракції хлорофілу полярними та неполярними розчинниками (Починок, 1976; Мусієнко, 2001).

У ході експериментів ми спостерігали зниження вмісту хлорофілів на 10% та каротиноїдів на 30% у рослин за дії кадмію хлориду щодо контролю. Обробка СК вела до зростання вмісту фотосинтетичних пігментів як за дії стресора, так і при самотійному впливі. Найбільший ефект ми виявили у варіанті з передпосівним замочуванням насіння у 500 мкМ СК: вміст хлорофілів був вищим майже на 30% щодо варіанту з іонами кадмію та на 18% щодо контролю; вміст каротиноїдів зріс на 25% у порівнянні з рослинами, що зазнали впливу хлориду кадмію. Відмічено також зменшення співвідношення хлорофілів *a/b* за дії іонів кадмію та зростання його під впливом СК. При дослідженні міцності зв'язку хлорофілу з білково-ліпідним комплексом мембран хлоропластів спостерігали зростання частки невилученого хлорофілу за дії СК відносно варіанту з хлоридом кадмію. Отже, дані результати дають змогу стверджувати про участь саліцилової кислоти у протекції пігментної системи рослин за дії кадмієвого стресу.

Summary. Effect of salicylic acid (SA) on photosynthetic pigment content and character of chlorophyll-protein-lipid complexes in maize plants under cadmium stress was investigated. Pre-soaking seeds in 500 μ M SA during 5 h increased content

of chlorophylls and carotenoids in Cd-stressed plants. Adaptive changes in chlorophyll-protein-lipid complex structure were observed. The data suggest that SA may protect photosynthetic apparatus against Cd toxicity.

Робота виконана під керівництвом завідувача кафедри фізіології та екології рослин ЛНУ імені Івана Франка, доктора біологічних наук, професора Терек Ольги Іштванівни.

НАКОПИЧЕННЯ АБК *CAREX HIRTA* L. В УМОВАХ РОСТУ НА НАФТОЗАБРУДНЕНОМУ ҐРУНТІ.

Буньо Л. В.¹, Войтенко Л. В.²

¹ Львівський національний університет імені Івана Франка, біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин;

² Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, відділ фітогормонології. e-mail: bioza@ukr.net

Дія різноманітних стресових факторів супроводжується зміною фізіологічного стану рослин, вмістом ендогенних регуляторів росту, зокрема такого фітогормону як абсцизової кислоти (АБК) (Косаківська, 2003; Leung & Giraudat, 1998). Підвищення вмісту вільної АБК в рослинах у відповідь на стреси належить до відносно «швидких» реакцій. Досі невідомо, чи пов'язане зростання вмісту АБК при стресах з її вивільненням із зв'язаного стану (або з компартментів), чи воно зумовлене активацією біосинтезу гормону. Водночас не завжди виявляється пряма залежність між рівнем АБК і стійкістю до несприятливих чинників (Борзенкова и др., 1995).

Метою даної роботи було визначення рівня АБК в рослин *Carex hirta* L., що ростуть на нафтозабруднених ґрунтах.

Виділення, очистку та визначення АБК виконували стандартно (Методические рекомендации, 1988; Савинський, 1991). Аналітичне визначення проводили методом ВЕРХ на хроматографі Agilent 1200 LC з діодно-матричним детектором (DAD). Аналіз та розрахунок за хроматограмою проводили з програмним забезпеченням Chem Station версія B.03.01 в режимі on line. Дослідження вмісту фітогормонів проводили у 3 біологічних і 3 аналітичних повторностях;

Дослідження показали, що вміст АБК у всіх рослин є більшим у листках порівняно з коренем. Проте у рослин, які росли на нафтозабрудненому ґрунті переважали зв'язані форми АБК, а у контролі – вільні форми. У дослідних рослин вміст АБК у листках зростав у 2,2 рази (зв'язана форма) до контролю; у корені – у 2,5 рази (вільна форма). У базальній частині кореневищ дослідних рослин вільна і зв'язана АБК зростала на 50 – 60% в у порівнянні до контролю, а у середній та апікальній частинах - знижувалась.

Отримані результати свідчать про те, що нафтове забруднення ґрунту як стресовий чинник викликає підвищення вмісту ендогенної АБК в різних частинах рослин *Carex hirta*. Найбільш помітні зміни відбувалися зі зв'язаними формами АБК, причому реакція кореневої системи була виразнішою, ніж надземної частини. Це можливо пов'язано з тим, що корені безпосередньо розташовані у нафтозабрудненому ґрунті.

Summary. Influence of oil polluted soil by changing the content of ABA in resistant plants *Carex hirta* was studied. Shoots and roots of plants containing different ABA. The greatest accumulation of the hormone ABA has been at the root, which has suffered the most negative impact of oil. Increased hormone ABA had assisted plants to survive in oil polluted soil.

Робота виконана за підтримки WUBMRC. Науковий керівник – к. б. н., доцент Цвілінюк Ольга Миколаївна, якій складаємо подяку за постійну підтримку, допомогу та участь у обговоренні результатів експерименту.

СУБКЛІТИННА ЛОКАЛІЗАЦІЯ БІОСИНТЕЗУ ЛІПІДІВ У ОДНОКЛІТИННОЇ ВОДОРОСТІ *CHLORELLA VULGARIS* BEIJER. ЗА ДІЇ ІОНІВ МЕТАЛІВ

Горда А.І.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна
e-mail: hiazunt@mail.ru

Відомо, що синтез ліпідів у рослин переважно відбувається в хлоропластах (Lipid metabolism in plants, 2002). Разом з тим, нами раніше встановлено (Горда А.І., 2010), що за дії іонів цинку і свинцю у *Chlorella vulgaris* Beijer. включення ^{14}C -ацетату в ліпіди зростає, але при цьому вміст хлорофілів *a* і *b* зменшується. Rozentsvet O.A. et al. (2004) показали, що у *Potamogeton perfoliatus* L., вирощених за дії Cd^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , відбувається активна структуризація клітинного метаболізму з метою підтримання функціонального статусу клітинних структур. Передбачається (Lipid metabolism in plants, 2002), що в умовах стресу у рослин може зростати ліпідсинтезна активність в інших пластидах, які беруть на себе функцію підтримання гомеостатичного рівня ліпідного складу клітин і синтезують ті ліпіди, що необхідні для адаптивної перебудови клітинних мембран з метою формування токсикорезистентності рослинних клітин.

В цьому експерименті вивчали взаємозв'язок між інтенсивністю біосинтезу ліпідів і вмістом пігментів у одноклітинної водорості *Chlorella vulgaris* Beijer за впливу іонів цинку (мікроелемент) і свинцю (типовий токсикант) додаванням до культури водорості розчинних солей Zn^{2+} – 5,0

мг/дм³ (1-7 діб), і Pb²⁺ – 0,5 мг/дм³ (1-7 діб). Вирощували водорості при 20°C і освітленні 2500 лк в скляних колбах у середовищі Фітцджеральда в модифікації Цендера і Горхема. Інтенсивність біосинтезу ліпідів оцінювали за включенням в 200 кБк [1-¹⁴C]-ацетату натрію. Визначення хлорофілів та феопігментів у суспензії водоростей здійснювали спектрофотометрично за диференціальними спектрами їх поглинання.

Включення ¹⁴C-ацетату в ліпіди при дії Zn²⁺ протягом 3 діб збільшується в 1,6 рази порівняно з контролем, протягом 7 діб – в 2,2 рази. При дії Pb²⁺ включення ¹⁴C-ацетату в ліпіди зростає в 2,0, 1,8 і 1,6 рази порівняно з контролем на 1, 3 і 7 доби відповідно (Горда А.И., 2010). За дії цинку включення в ліпіди ¹⁴C-ацетату зростає з збільшенням тривалості впливу металу, а при дії іонів свинцю максимальне включення ¹⁴C-ацетату виявлено на першу добу.

При дії іонів цинку вміст хлорофілів *a* і *b* збільшується на 1-шу добу дії на 25% і 18%, на 7 добу – відповідно на 12–25% порівняно з контрольними значеннями. Найбільший вміст хлорофілу *a* спостерігається при дії цинку на першу добу дії порівняно з контролем. При дії іонів свинцю на 1 добу дії спостерігали зменшення вмісту хлорофілів на 20–23%. Співвідношення показників вмісту хлорофілів *a* і *b* збільшується на 4–6% при дії свинцю і цинку на першу добу культивування, при дії цинку на 7 добу – зменшується на 10%.

Щодо вмісту феопігментів при дії цинку, то цей показник збільшується на 6–12% і досягає максимуму на 7 добу культивування водорості з іонами металу, а за дії Pb²⁺ їх вміст зменшується на 9%. Кількісне співвідношення показників вмісту феопігментів і хлорофілу *a* показує, що при дії іонів Zn²⁺ порівняно з контрольними значеннями воно збільшується у 2,6 рази на першу добу і зменшується у 2 рази на 7 добу дії цинку і на 1 добу дії свинцю.

Одержані результати свідчать, що за дії іонів металів, очевидно, інтенсивність синтезу ліпідів зменшується у хлоропластах (за дії свинцю значно зменшується і їх вміст у клітинах), а певною мірою активується у феопігментах. Значніше активують цей процес іони цинку, особливо за тривалої дії (7 діб). Свинець інгібує ліпідсинтезну активність у всіх пластидах.

Summary. Intensity of biosynthesis of lipids at the one-celled algae of *Chlorella vulgaris* Beijer for the actions of ions of zinc and lead diminishes in chloroplasts and activated in phaeopigments. More considerable the ions of zinc activate this process, especially at the protracted action (7 days). Lead is an inhibition synthesis of lipids activity in all plastids.

ВПЛИВ СОЛЕЙ МІДІ І ЦИНКУ НА АСИМІЛЯЦІЙНИЙ АПАРАТ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

Денчиля-Сакаль Г. М.,¹ Вакерич М. М.²

Ужгородський Національний Університет, біологічний факультет, кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології
вул. Волошина 32, м. Ужгород 88000, Україна
e-mail: denchilya@yandex.ru

Вивчали вплив важких металів на стан пігментної системи листків *Trifolium pratense* L. Показано, що з підвищенням концентрації металів у ґрунті на поверхні листка починають з'являтися некрози.

Важкі метали займають особливе місце серед полютантів екосистем із-за високої токсичності, здатності до акумуляції при русі по трофічному ланцюгу та значної рухливості в природному середовищі (Ильин, 1991). Джерелом надходження ВМ в довкілля є господарська діяльність людини (Орлов, 2002). Основний шлях надходження ВМ в рослини – їх поглинання кореневою системою з ґрунту. Частина металів зв'язується з ґрунтовим поглинаючим комплексом, інші залишаються в іонній формі, вони можуть надходити в кореневу систему (Серегин, 2006). Важкі метали також можуть надходити в рослини через листки з аерозолями, причому здатність листків поглинати важкі метали залежить від їх анатомічних особливостей. Чим більше опушені, тим інтенсивніше вони вбирають метали із забрудненої атмосфери (Godzik, 1993). Пошкодження рослин інгредієнтами промислових викидів є однією з важливих проблем промислової токсикології рослин (Безсонова, 2006).

Об'єктом наших досліджень була конюшина лучна – *Trifolium pratense* L. (*Fabaceae*), сорту Спарта. Ми вивчали вплив різних концентрацій солей $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ і $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ на асиміляційний апарат конюшини.

У результаті проведених нами досліджень з рослинами конюшини, встановлено, що при концентрації 1 МДК сірчаноокислої міді ніяких видимих змін у зовнішньому вигляді листків не спостерігалось. За наступного збільшення вмісту металу у ґрунті (5 МДК) на епідермі починали з'являтися точкові некрози у вигляді плям бурого кольору, які швидко темніли й засихали. При концентрації 10 МДК, некроз вражав майже усю поверхню листків. Площа некротичних плям на деяких листових пластинках досягала майже третини від загальних розмірів. Ділянки між плямами залишалися зеленими, але набували світлішого кольору. Спостерігалось незначне опадання листків.

При внесенні у ґрунт 30 гранично допустимих рівнів сірчаноокислої міді, у основи листка біля черешка з'являлися характерні хлорози, мозаїчної форми. Площа некротичних плям зростала до 50%. Наступне підвищення концентрацій призводило до швидкого засихання рослин, листки починали жовтіти, скручуватися й масово опадати. На стеблі з'являлися засушені ділянки, які

швидко збільшувалися в розмірах. Через кілька днів по досягненню у ґрунті 50 МДК усі особини конюшини в вазонах відмирили.

Як і в попередньому варіанті досліду, незначні збільшення вмісту в ґрунті рухомих форм цинку не впливали на забарвлення і стан листків конюшини лучної. Однак, вже за десятикратного перевищення МДК, були істотно помітні міжжилкові хлорози, що супроводжувалися одночасним некрозом краю листової пластинки. Листки починали засихати в напрямку від верхівки до їх основи. Першими опадали верхівкові листки. За наступного підняття рівня забруднення, некротичні плями з'являлися на усій поверхні рослини.

З результатів експерименту можна зробити висновок, що з підвищенням концентрації металів у ґрунті починають з'являтися некрози. Надвисокі концентрації металів в експерименті повністю пригнічують життєздатність рослин.

Summary. Influence of heavy metals on the state of pigment system leaves *Trifolium pratense* L. Shown that with increasing concentration of metals in soil on the surface of the leaf necrosis begin to appear.

Висловлюємо щирі вдячності д.б.н., проф. Ніколайчуку В. І. за наукове керівництво та цінні поради стосовно цієї роботи.

ВЛИЯНИЕ КРАСНОГО СВЕТА НА СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕВОДОВ И ИЗОФЕРМЕНТНЫЙ СОСТАВ АМИЛАЗ В ЛИСТЬЯХ КОРОТКОДНЕВНОЙ И ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ СОИ

Димитриева А.И., Твердохлеб Н.А.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, биологический факультет, кафедра физиологии и биохимии растений
пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: vltim1@yandex.ru;

В числе рецепторов растений, важнейшую роль в восприятии внешних световых сигналов играет система фитохромов. Фитохромы воспринимают и трансдуцируют световой сигнал в красной области (660-730 нм). Фитохромному контролю у растений подвержены рост, развитие, активность ряда ферментов, синтез рибулозо-1,5-бисфосфаткарбоксилазы, хлорофилла, интенсивность фотосинтеза, накопление и распределение ассимилятов, в том числе углеводов. Изложенное позволяет предположить, что активация системы фитохромов приводит к изменению углеводного обмена в листьях. Эти изменения могут быть одним из важных факторов, определяющих рост и развитие растений. Поэтому, в нашей работе мы изучали влияние красного света на содержание растворимых углеводов, крахмала, амилазную активность

и изоферментный спектр амилаз. Обращает на себя внимание тот факт, что как фитохромная система, так и количество углеводов в листьях играют важную роль в реакции растений на длину дня. В этой связи исследования мы проводили на, различающихся по реакции на длину дня изогенных линиях сои.

Объектами исследований были изогенные по генам Е линии сои сорта Clark. В доминантном состоянии эти гены определяют короткодневную реакцию на длину дня, а в рецессивном – фотопериодически нейтральную. В исследованиях мы использовали короткодневную линию $E_1E_1E_2E_2E_3E_3$ и фотопериодически нейтральную линию $e_1e_1e_2e_2e_3e_3$

Растения выращивали в вегетационной камере в почвенной культуре в условиях 9 часового фотопериода в течение 4-5 недель. Затем часть растений (контроль) оставляли в этих же условиях, а другие (опытные) переносили в камеру, где темновой период прерывался 15 минутным освещением красным светом (660) нм. Содержание сахаров определяли микрометодом Швецова и Лукьяненко, количество крахмала - по Ястрембовичу и Калинин, активность амилаз - по Шмиту и Рою, изоферментный спектр амилаз анализировали после электрофоретического разделения белков в 7% полиакриламидном геле.

Результаты анализа содержания углеводов свидетельствуют о снижении количества крахмала, росте амилазной активности и сахаров у облученных красным светом растений короткодневной линии по сравнению с контролем, тогда как у фотопериодически нейтральной линии различий между контрольными и опытными вариантами по этим показателям не наблюдалось.

Изучение электрофореграмм белков листьев сои позволяет заключить, что не облученные растения обеих линий содержат пять изоферментов амилазы. У линии $e_1e_1e_2e_2e_3e_3$ отличий в электрофореграммах между облученными и контрольными растениями не наблюдалось. У короткодневной линии у облученных растений не обнаруживалась третья с верху фракция, а вторая с верху и нижняя, самая выраженная фракция, имели несколько большую подвижность, чем в контроле.

Summary. The irradiance of the short-day soybean line by red light provokes decreasing of starch content, changes in amilase isoensime spectrum, increasing of amilase activity and sugar content in comparison with control plants. In these parameters the differences between control and irradiance plants at neutral line of soybean were not viewed.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАЛЛСВЯЗЫВАЮЩИХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ БЕЛКОВ В ХВОЕ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PISEA ABIES*)

Гринченко И.А., Дорошкевич В.С., Лобейко Е.В., Сафроненкова А.А.

Донецкий национальный университет, химический факультет, ул. Университетская 24, г. Донецк, 83001, Украина, e-mail: sh@dongu.donetsk.ua

Известно, что хвойные растения обладают способностью аккумулировать тяжелые металлы в различных органах и тканях. Существует общее мнение, что у организмов различного уровня организации в процессе эволюции сформировался механизм детоксикации, в основе которого лежит связывание и изоляция токсичных ионов металлов, препятствующее их взаимодействию с чувствительными биоструктурами клетки. При этом, основную роль в этом механизме осуществляют специальные белки - металлотионеины.

Целью настоящей работы было выяснить, содержатся ли в Ели Обыкновенной (*Picea Abies*) металлотионеины, исследовать металлсвязывающие серосодержащие белки хвои ели произрастающей в участках с различной техногенной нагрузкой.

В качестве объекта исследования была выбрана годичная хвоя ели, отобранная до периода вегетации. Хвою отбирали в различных городах Украины с интенсивно развитой промышленностью - г.г. Донецк, Мариуполь, Краматорск, Запорожье, Артемовск, Макеевка, и, для сравнения, в городах курортных зон: г.г. Ялта (АР Крым), Алушта (АР Крым), Славянск (Донецкая область), п.г.т. Урзуф (Донецкая область).

Уровень техногенной нагрузки испытываемого участка определяли по содержанию тяжелых металлов (медь и цинк) на поверхности хвои атомно-эмиссионным спектрометром СЭВ – 30. Водорастворимые цитоплазматические белки разделяли с помощью колоночной гель-хроматографии на Sephadex G-75 (Pharmacia, Швеция) с соблюдением соответствующих условий. Для определения содержания белка в фракциях использовали модифицированный метод Лоури. Количество SH-групп определяли по образованию метиленовой сини при взаимодействии N,N-диметиламиноанилином в присутствии трехлорного железа при длине волны 665 нм.

В зависимости от техногенной нагрузки испытываемые участки распределились следующим образом: загрязненность металлами увеличивается в ряду: Курортные зоны < Краматорск < Артемовск < Донецк.

При проведения колоночной хроматографии в образцах хвои ели было получено 8 типов белковых фракций. Во всех фракциях, определяли сумму серосодержащих соединений спектрофотометрическим методом. Оказалось, что в хвое загрязненных участков всего две белковых фракции коррелируют с серосодержащими соединениями. Содержание белка, определенное методом Лоури с реактивом Фолина, составляло 0,12 мг/кг в случае первого типа белка и

0,07 мг/кг у второго. Используя маркеры низкомолекулярных белков они соответствуют массе в 15 и 85 кДа . Однако, молекулярная масса белков, определенная в ходе эксперимента, отличается от литературных данных. Расхождения в молекулярной массе можно объяснить следующим образом. Колоночной хроматографией на сефадексе G-75 удалось выделить фракцию димеров или терамеров белков-тионеинов.

В хвое деревьев, произрастающих в экологически чистых регионах, обнаружены те же белковые фракции и почти в том же количестве. В них определено низкое содержание суммы серосодержащих соединений.

Полученные данные по содержанию тяжелых металлов и SH - соединений в образцах, произрастающих на участках с различной техногенной нагрузкой, могут быть использованы для оценки эффективности процесса детоксикации в хвое *Picea Abies*.

Summary. The present paper deals with the study and identification metallotionein in pine needles *Picea Abies*.

Научный руководитель: д.х.н., проф. Шендрик Александр Николаевич

ВПЛИВ ЕКЗОГЕННОГО ЦИТОКІНІНУ НА ВОДНИЙ РЕЖИМ, МАКРОМОРФОГЕНЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ ЗА УМОВ ПРИРОДНОЇ ПОСУХИ

Жук В. В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин, вул. Володимирська, 64, м. Київ, Україна, 01033
e-mail: zhuk_bas@voliacable.com

Цитокініни приймають участь в регуляції багатьох фізіологічних процесів у рослині. Показано, що цитокініни сприяють стабілізації пігментного комплексу клітин листового мезофілу, регулюють транспорт асимілятів та процеси макроморфогенезу, затримують передчасне старіння і деструкцію асиміляційного апарату. Відомо, що дефіцит води і високі температури спричиняють дефіцит цитокінінів, а їх екзогенні аналоги здатні проникати в клітини, брати участь у формуванні ендогенного пулу цих фітогормонів і виконувати в клітинах властиві цим гормонам функції. Одним з найактивніших серед таких речовин є 6-бензиламінопурин (БАП). Метою наших досліджень було з'ясування фізіологічної ролі БАП у рослин ярої пшениці за дії природної посухи і високої температури середовища. В умовах польового дослідження у фазі виходу в трубку була проведена обробка рослин ярої пшениці сортів Скороспілка 95, Скороспілка 99 і Недра водним розчином БАП в концентрації

10^{-4} М. Протягом подальшого онтогенезу рослин проводили відбір проб листків для вивчення вмісту пігментів. В період дозрівання врожаю пшениці вивчали процеси макроморфогенезу та формування продуктивності. Показано, що обробка рослин водним розчином БАП сприяла збільшенню висоти рослин у пшениці сортів Скороспілка 95 і Недра, а збільшення довжини прапорцевого листка, колоса та кількості зерен в колосі відзначено у всіх вивчених нами сортів ярої пшениці. Найбільш значним було збільшення розмірів прапорцевого листка та кількості зерен в колосі. Одночасно зростала маса 1000 зерен в колосі переважно за рахунок збільшення маси і розмірів зернівок верхньої частини колоса. Вміст головних пігментів хлорофілів в листках пшениці за дії природної посухи під впливом БАП залишався високим, що свідчить про протекторну дію цитокінінів. Обробка рослин пшениці водним розчином БАП зменшувала деструктивні процеси в пігментному комплексі клітин листового мезофілу за дії природної посухи і високої температури навколишнього середовища на завершальних етапах онтогенезу. В листках пшениці дослідних варіантів відзначено зростання вмісту каротинів і ксантофілів, які беруть активну участь у захисті клітин від деструктивної дії окиснених сполук, дисипації надлишку теплової енергії, затримують процеси окиснення ліпідів в мембранах клітин. Відзначено позитивний вплив цитокініну на наростання маси зернівок у сортів пшениці Недра і Скороспілка 99, що свідчить про стимуляцію процесів реутилізації асимілятів з листка до колоса під впливом цитокінінів. Таким чином, використання екзогенного цитокініну зменшувало негативну дію природної посухи на пігментний комплекс мезофілу листків рослин ярої пшениці, процеси росту та розвитку рослин, сприяло реалізації потенційної продуктивності сучасних сортів в несприятливих умовах навколишнього середовища.

Summary. It is shown that cytokinin BAP decreased the destruction influence of natural drought and high temperature stress on pigment complex of mesophyll leaf cells of spring wheat. BAP also caused the positive effect on macromorphogenesis processes and productivity of plants. BAP increased grain quantity in ear and grain weight. Exogenous cytokinin delayed presenilation of plant assimilation apparatus.

Висловлюю подяку науковому керівнику – доктору біологічних наук, академіку УААН, професору Мусієнку Миколі Миколайовичу.

РОЛЬ ІНГІБУВАННЯ АКВАПОРИНОВОГО ТРАНСПОРТУ ВОДИ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ

Жук І. В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
вул. Володимирська, 64, м. Київ, Україна, 01033
e-mail: zhuk_bas@voliacable.com

Встановлено, що транспорт води по аквапоринових каналах відіграє визначну роль у водному режимі рослин пшениці в період формування зернівки (Carvajal M., Cooke D.T., Clarkson, 1996). З'ясовано, що у фазі колосіння у пшениці суттєво зростає потік води по рослинах, значна частина якої рухається аквапориновими водними каналами (Russiero, Angelino, Maggio, 2007). Метою наших досліджень було вивчення впливу інгібування аквапоринового транспорту води на водний режим та формування продуктивності озимої та ярої м'якої пшениці. Для досягнення поставленої мети використовували обробку рослин пшениці інгібіторами аквапоринової активності HgCl_2 та AgNO_3 . Сорти озимої пшениці Поліська 90, Смуглянка, Харус, Донська напівкарликова, Перлина Лісостепу, Артеміда, Бенефіс, Епілог, Аналог, озиме тритікале сорту Поліський 7, сорти ярої пшениці Дніпрянка, Скороспілка, 95, Скороспілка 98, Скороспілка 99, Недра, Елегія миронівська, Миронівська яра, Етюд, Вітка вирощували в умовах польового дослідження, а обробку рослин проводили у фазі колосіння. В контрольних варіантах ніяких обробок рослин не проводили. Починаючи з періоду колосіння проводили відбір проб листків та зернівок для визначення вмісту води та маси сухої речовини. Після завершення росту рослин проводили морфометричні виміри, а після дозрівання – аналіз структури врожаю. Обидва інгібітори водного транспорту є специфічними саме для зменшення активності аквапоринів. Встановлено, що інгібування активності аквапоринових каналів негативно впливало на водний статус прапорцевих листків, затримувало їх ріст і розвиток, що спричиняло затримку транспортних процесів та зменшувало кількість закладених зернівок і їх масу. Тривалість дії інгібітора була незначною і не перевищувала однієї-двох діб, однак в критичний період онтогенезу пшениці в умовах дефіциту води цього достатньо для затримки запилення та проростання пилку. В процесі аналізу структури врожаю встановлено, що інгібування водного транспорту спричиняло зменшення кількості зерен в колосі та їх маси у рослин ярої пшениці. У озимої пшениці переважно відзначали зменшення розмірів прапорцевого листка, довжини колоса, менший вплив був на масу 1000 зерен. Обмеження надходження води, а разом з нею і асимілятів, до колоса в період молочної стиглості зерна зменшувало масу 1000 зерен та загальну продуктивність посіву. Формування продуктивності пшениці в умовах

вегетаційного періоду 2010 року відбувалось за дії високих температур та дефіциту води в навколишньому середовищі, що робило особливо вагомим внесок аквапоринового транспорту в забезпечення клітин водою. Найбільше страждали від посухи та жару рослини ярої пшениці, у яких суттєво пригнічувались ростові процеси, тому їх продуктивність була значно меншою порівняно з озимою пшеницею. Таким чином, нашими дослідженнями встановлено, що аквапориновий транспорт у рослин пшениці відіграє важливу роль у період формування врожаю, особливо за дефіциту води в ґрунті.

Summary. The role of aquaporins in water transport and yield formation was investigated for winter and spring wheat. It is shown that inhibition of aquaporin channels in earing phase decreased grain weight and quantity of grains in wheat ear. It is estimated that water transport inhibition negatively influenced on water status and productivity formation of wheat plants under natural drought conditions.

Висловлюю подяку науковому керівнику – доктору біологічних наук, професору, академіку УААН Мусієнку Миколі Миколайовичу.

ВМІСТ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ У ПРОРОСТКАХ СОНЯШНИКА *HELIANTHUS ANNUUS* L. ЗА СУМІСНОЇ ДІЇ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ ТА ЙОНІВ КАДМІЮ

Качмар Б.Б., Кобилецька М.С., Терек О.І.

Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського 4, м. Львів 79000, Україна
e-mail: dana-kachmar@rambler.ru

Згідно сучасних уявлень, одним з індукторів стійкості рослин вважається саліцилова кислота (СК). Було встановлено, що екзогенна СК індукувала експресію генів і синтез низки білків, у тому числі й тих, що відносяться до PR-білків [Колупаєв, 2008; Xinnian Dong, 2005]. СК бере участь в активації ряду сигнальних систем рослин, таких як НАДФН-оксидаза, NO-сигнальна, MAP-кіназа [Sanchez, 2001; Catinot, 2008]. Однією з неспецифічних реакцій рослинного організму у відповідь на дію стресових факторів є збільшення пулу низькомолекулярних сполук (НМС) різної природи: розчинних вуглеводів, рибозомононуклеозидфосфатів, різноманітних азотовмісних сполук – вільних амінокислот, серед них і проліну, пептидів, поліамінів, бетаїнів [Кобилецька, 2002].

Проте, незважаючи на численні відомості про захисну роль вільних амінокислот, проліну, бетаїнів, поліамінів у рослинах за несприятливих умов, уявлення про функціональне значення цих сполук мають дискусійний характер [Azooz, 2010; Alvarez, 2000]. Тому ми вирішили спрямувати свою увагу на дослідження вмісту вільних амінокислот у тканинах паростків соняшника *Helianthus annuus* L. за дії 0,05 мкмоль СК та хлориду кадмію концентрацією

10 та 100 мкмоль. Для досліджень використовували тридобові проростки соняшника *Helianthus annuus* L. сорту «Світоч». Насіння замочували у саліциловій кислоті у концентрації 0,05 ммоль протягом трьох годин і згодом пророщували за загальноприйнятою методикою. Згодом паростки переносили на розчини, які містили CdCl_2 у концентраціях 10 мкмоль та 100 мкмоль і дистильовану воду (контроль). Для визначення вмісту вільних амінокислот рослинний матеріал гомогенізували у етанолі, після чого добавляли кислий нінгідриновий реактив (Xiong, 2006).

Проаналізувавши отримані дані, слід зазначити, що у паростках соняшника відбувається зростання вмісту вільних амінокислот за дії досліджуваного нами стресового фактору, а також за дії СК. Найвищий вміст досліджуваної сполуки відмічено у коренях паростків соняшника за одночасної дії СК та 10 мкмоль хлориду кадмію. Значення перевищує показники контролю утричі. Найнижчим вмістом вільних амінокислот характеризувалися паростки на котрі діяли хлоридом кадмію у концентрації 100 мкмоль – удвічі вище контрольного. У паростків за сумісної дії СК та 100 мкмоль хлориду кадмію вміст вільних амінокислот перевищував контрольне значення у 2,5 рази.

Щодо пагонів, то найвищий вміст вільних амінокислот було зафіксовано у тканинах паростів, що піддавалися дії 10 мкмоль хлориду кадмію – у 2,8 рази порівняно з контролем. Близьким до цього показника був вміст вільних амінокислот у пагонах за дії СК – 2,5 рази. Найнижчим вмістом вільних амінокислот характеризувалися пагони проростків за одночасного впливу СК та 100 мкмоль хлориду кадмію.

Summary. The influence of salicylic acid in the concentration of 0,05 milimole on the general content of free amino acids in sprouts of sunflower *Helianthus annuus* L. under the exposure to cadmium chloride in concentrations 10 and 100 mkmole was analyzed. On treatment of seeds with salicylic acid the percentage of free amino acids in the examined plant stalks and roots has increased.

СОРТОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ КАРТОФЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ РИЗОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Кожемякина Л. М., Жидок А. Н.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, факультет экологии и биотехнологии, кафедра экобиотехнологий и биоразнообразия, ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, Украина
e – mail: kozhemyakina_l@ukr.net

Украина входит в четверку наибольших мировых производителей картофеля, уступая лишь Китаю, Индии и России и опережая Германию, США и Польшу. Одна из важнейших проблем в картофелеводстве – это получение

качественного семенного материала. Обязательным условием создания которого, является использование здоровых исходных растений. Одним из самых перспективных методов получения большого количества здорового семенного материала на данном этапе является получение микро- и миниклубней в культуре *in vitro*.

В качестве объекта исследования были взяты клубни картофеля четырех сортов Карлена, Зарево, Розара и Фантазия. Для выращивания маточных растений использовались апикальные меристемы этиолированных проростков картофеля, длина которых составляла 3 – 5 см. Верхушечные меристемы в течение двух недель культивировали в термостате при температуре 24-26°C без освещения для прохождения ризогенеза. В дальнейшем меристемы картофеля культивировали в культуральной комнате при температуре 24-26°C с интенсивностью освещения 2 – 5 клк, влажностью 70% и 16-часовым фотопериодом.

Для определения особенностей клубнеобразования у растений картофеля указанных сортов использовали маточные растения с последующим черенкованием и высаживанием на питательную среду Мурасиге – Скуга (МС) с различными концентрациями гормонов. При этом черенкованные растения выдерживали в условиях 8-часового фотопериода при температуре 14-15°C лишь первые 8-10 суток, а затем помещали в темное место. Процесс клубнеобразования полностью проходил в условиях темноты.

В результате исследований была установлена определенная зависимость между интенсивностью роста побегов и интенсивностью клубнеобразования. Активное клубнеобразование начиналось тогда, когда рост побегов замедлялся или совсем прекращался. Часть растений, которые сформировали микроклубни определялась на 36-й день после высадки черенков на питательную среду.

Наибольшее количество растений картофеля, что сформировали клубни (94%) наблюдалось у растений сорта Карлена на питательной среде МС с добавлением нафтилуксусной кислоты (НУК) и индолилуксусной кислоты (ИУК) в концентрации 0,1мг/л, и мезоинозита 100мг/л, что отмечается существенным стимулирующим влиянием на процессы клубнеобразования. Неплохие результаты были получены для сорта Зарево на среде МС, в которую были введены гиббереллин 0,02мг/л и кинетин 0,25мг/л – часть растений, которые сформировали микроклубни составила 75%. Наихудшие результаты были получены у растений картофеля сорта Розара на питательной среде МС (гиббереллин 0,02мг/л, кинетин 0,25мг/л, НУК 0,1мг/л).

Summary. The results of experiments are in-process expounded on a receipt micro – and minituber of different sorts of potato in the conditions of *in vitro* on the nourishing environment of Murasige – Skuga with the different concentrations of hormones. Dependence is set between intensity of growth of escapes and intensity of tuber formed. There is certain optimum concentrations of hormones, stimulant tuber formed.

Научный руководитель: канд. биол. наук Кляченко О. Л.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ НЕКТАРИНА В ПРОЦЕССЕ ВЕГЕТАЦИИ

Корнильев Г.В.

Никитский ботанический сад-Национальный научный центр НААНУ, отдел биотехнологии и биохимии растений, пгт. Никита, г. Ялта, АРК, Украина
e-mail: guriy-kornilev@yandex.ru

Одной из основных причин патологических изменений в организме человека, приводящих к преждевременному старению и развитию различных заболеваний является избыточное содержание свободных радикалов, образование которых интенсифицируют ухудшающаяся экологическая обстановка, неправильный образ жизни (алкоголизм, курение, наркомания), неконтролируемый прием некоторых лекарственных препаратов и др. (Кольтовер, 2000; Harman, 1999). При поиске новых источников антиоксидантов (АО) все большее внимание уделяется новым и нетрадиционным культурам, одной из которых является *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. – нектарин, или персик голоплодный (Andreotti, 2008; Gil et al., 2002). Целью настоящей работы явилось изучение изменения содержания АО и антиоксидантной активности (АОА) в плодах и листьях нектарина в процессе вегетации. Объектом исследования явились плоды и листья позднего сорта нектарина Рубиновый 8 селекции НБС-ННЦ, плоды которого анализировали в период с момента начала формирования косточки и заканчивали с наступлением съемной зрелости, а листья – через 1,5 месяца после их появления и до начала листопада. Исследования проводили в 2005-08 гг. по определенным методикам в биохимии (Кривенцов, 1982; Методы..., 2002; Яшин, 2008; Murrough et al., 1982). Все приведенные ниже значения даны в пересчете на сухую массу образцов. Установлено, что высокие значения АОА в плодах отмечены в начале периода исследования и середине июля, что предположительно связано с накоплением АО в период формирования зародыша и развития семядолей и сопровождается увеличением содержания в плодах нектарина каротинов, гидроксикоричных кислот и их депсидов (3,5-дикофеилхинной, кофейной, криптохлорогеновой, п-кумаровой, хлорогеновой), аскорбиновой кислоты и гликозидов кверцетина (3-О-диглюкозида, рутина). Дальнейшее снижение АОА в плодах по мере приближения их к состоянию съемной зрелости отмечено на фоне уменьшения содержания фенольных веществ. В листьях в указанный период наблюдается снижение содержания аскорбиновой кислоты, гидроксикоричных кислот и их депсидов (криптохлорогеновой, п-кумаровой, хлорогеновой), а также 3-О- моно-, 3-О-ди- и 3,7-О-диглюкозида кверцетина. Некоторое увеличение АОА листьев, наблюдаемое в октябре-ноябре, по-видимому, связано с подготовкой растения к листопаду и зимнему покою. В этот период происходит определенное

накопление в листьях аскорбиновой, хлорогеновой и п-кумаровой кислот, а также рутина, 3-О-моно- и 3-О-диглюкозида кверцетина. В результате расчета коэффициентов корреляции установлено, что наибольший вклад в суммарную АОА как в плодах, так и в листьях вносят гидроксикоричные кислоты и их депсиды (3,5-дикофеилхинная, кофейная, криптохлорогеновая, п-кумаровая). Кроме того, в плодах значимой оказывается также роль неохлорогеновой и хлорогеновой кислот, в листьях – аскорбиновой кислоты, кверцетина и его 3-О-моно- и 3,7-О-диглюкозида.

Summary. In our investigation the antioxidant activity and the main antioxidants content changing in nectarine during the vegetation process have been considered. It is established that the antioxidant activity in nectarine fruits and leaves correlates with hydroxycinnamonic acids and their depsides contents (3,5-dicaffeilquinic, caffeic, kryptochlorogenic, p-kumaric), as well as with neochlorogenic and chlorogenic acids contents (in fruits), and with ascorbic acid, quercetine and its 3-О-mono- and 3,7-О-diglucosides (in leaves) contents.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТІ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Крупа Н.М.

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України,
відділ фізіології та екології фотосинтезу
вул. Васильківська 31/17, Київ, Україна
e-mail: krupa.natalja@yandex.ua

Відомо, що за умов посухи листки можуть потерпати від перегріву внаслідок втрати здатності до самоохолодження через пригнічення транспірації. Тому посухостійкість фотосинтетичного апарату має досліджуватися у комплексі з його жаростійкістю.

Метою нашої роботи було дослідити температурні криві видимого фотосинтезу прапорцевих листків контрастних за продуктивністю та посухостійкістю сортів озимої пшениці Фаворитка (інтенсивний, посухостійкий) та Миронівська 808 (менш продуктивний і менш посухостійкий).

Рослини вирощували на вегетаційному майданчику. Фотосинтез листків (початок молочної стиглості зерна) вимірювали за допомогою оптико-акустичного інфрачервоного газоаналізатора при послідовній зміні температур протягом одного циклу вимірювань за такою схемою (°C): 20→25→30→35→40→45→40→35→30→25→20. Тривалість експозиції у термостатованій камері за кожної температури становила 30 хв, перехід між температурними умовами відбувався за 5 хв. Інтенсивність фотосинтезу

фіксували протягом 4–5 хв наприкінці кожної експозиції. Освітлення було постійним протягом усього експерименту (400 Вт/м² ФАР).

Показано, що у рослин сорту Фаворитка інтенсивність фотосинтезу прапорцевих листків вища, ніж у Миронівської 808. За ступінчастого підвищення температури листка до 45 °С на фоні загального зниження цього показника зберігалася перевага Фаворитки над Миронівською 808. Температурний оптимум інтенсивності видимого фотосинтезу в обох досліджених сортів знаходився між 25 і 30 °С. Проте у Фаворитки при підвищенні температури до 45 °С інтенсивність фотосинтезу зменшилася лише в 2,7 раза, тоді як у Миронівської 808 – в 4,7 раза. При наступному зниженні температури до оптимальної цей показник у Фаворитки відновився майже до 90 % вихідного значення, а у Миронівської 808 – лише до 65 %. Тобто в обох сортів “спадна” гілка температурної кривої після підвищення температури до сублетальної пролягла нижче від “висхідної”, але у Фаворитки вона була набагато ближче до останньої, ніж у Миронівської 808.

Отже, фотосинтетичний апарат рослин сорту Фаворитка є більш термотолерантним і адаптаційно пластичнішим, ніж Миронівської 808, про що свідчить менший ступінь пригнічення та краще відновлення його функціонування після дії високої температури.

Summary. The net assimilation rate of flag leaves of two winter wheat varieties differed in productivity and drought tolerance has been investigated under cyclic change of temperature by following arrangement (°C): 20→25→30→35→40→45→40→35→30→25→20. Duration of an exposition at each temperature was 30 min. It was shown that photosynthesis decreased with temperature rise above 35 °C but high-yielding and drought tolerant variety Favoritka has higher net assimilation rate both at optimum, and at increased temperature conditions than less productive and drought sensitive variety Myronivska 808. Net assimilation rate of Favoritka restored more full at fall of temperature to the optimum than that of Myronivska 808. It was concluded that photosynthetic apparatus of Favoritka is more thermotolerant and adaptive flexible than that of Myronivska 808.

Науковий керівник Кірізій Д.А., доктор біологічних наук, старший науковий співробітник.

ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД ЛЕКТИНІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО НА СТАДІЇ БУТОНІЗАЦІЇ

Левчук Г. М.

Запорізький національний університет, кафедра садово-паркового господарства та генетики рослин, вул. Жуковського, 66
e-mail: anna.levchuck@yandex.ua

Поверхня рослинних клітин містить багато маркерних вуглеводів. Лектини – це білки, які здатні розпізнавати ці вуглеводи. На протязі онтогенезу або при зміні оточуючого середовища вуглеводні глюкокон'юганти змінюються, внаслідок зміни метаболізму. На цю зміну реагують лектини, змінюючи при цьому свою конформацію, інформація про яку надходить у геном, що дає змогу рослині адекватно реагувати на зовнішні та внутрішні фактори. (Антонюк В.О., 2005).

Завдяки цьому фізіологічна роль лектинів у рослині дуже різноманітна: вони беруть участь в процесах захисту насіння від патогенів при проростанні, упізнання клітин при диференціації, розпізнанню пилку при запиленні, зацвітання рослин (Луцик М.Д., 1981), формування адаптаційної стійкості при зміні умов оточуючого середовища (Такирова Ф.М., 1995), у фотоперіодичній адаптації

Така багатофункціональність передбачає наявність певного ізоморфного лектинового складу кожного органу та окремої клітини. Просторова локалізація клітинних лектинів обумовлена їх біологічною дією всередині клітин.

Метою роботи було встановлення фракційного складу лектинів льону олійного на стадії бутонізації. Взагалі льон олійний широко використовується у фармакології, але в області лектинової активності є абсолютно невивченою культурою.

Були виділені лектини з різних клітинних фракцій (розчинні лектини, мембранні лектини та лектини клітинних стінок) листа, стебла та коріння льону олійного 13 різних сортів та ліній („Південна ніч”, „Байкал”, „К-6080”, „К-7354”, „К-7811”, „СІ-1655”, „К-7099”, „К-6776”, „К-1176”, „К-7481”, „К-8085”, „К-7276” та „К-6686”) на стадії бутонізації. Виділені лектини були проаналізовані за двома характеристиками: якісною – вуглеводна специфічність; та кількісною – лектинова активність - LA (мкг/мл^{-1}), яку виражали через обернений показник - коефіцієнт лектинової активності (K_{LA}).

Сорти та лінії льону за лектиновою активністю виявилися дуже різними, тому було поділено їх на 3 групи в залежності від рівня активності. Високолектиновими виявилися зразки К-7354 та К-7811 (середній K_{LA} у них становить приблизно 6 тисяч), низьколектиновими – К-1176, К-8085, К-7276 та К-6686 (K_{LA} не перевищує 1,5 тисяч), а усі інші досліджені сортозразки були віднесені до середньолектинових (K_{LA} у них знаходиться в межах 2 - 5 тисяч).

При аналізі залежності від органної належності та клітинної локалізації було виявлено, що найбільш активними виявилися лектини листя та мембранні лектини відповідно.

Було також встановлено, що існує певна залежність вуглеводної специфічності від органної належності: лектини коріння здатні розпізнавати манозу, арабінозу та фруктозу; стебла – галактозу, манозу та арабінозу; листя – галактозу, арабінозу, фруктозу та глюкозамін.

Спостерігається залежність спектру вуглеводної специфічності від клітинної локалізації. Так, мембранні лектини частіше проявляють специфічність до галактози, глюкози, манози та фруктози; розчинні – до манози та фруктози; лектини клітинних стінок – до глюкози, манози та фруктози.

У цілому встановлено, що залежність основних характеристик лектинів від генотипу є більш вираженою, ніж від органної належності та клітинної локалізації.

Summary: Qualitative and quantative characteristics of lectins of 13 genotypes in oil flax with a different origin at the budding stage have been analyzed. The analysis was carried in different bodies and cellular fractions. It is revealed that characteristic of lectins firstly depend on the genotype.

ВПЛИВ ПРОМОРОЖУВАННЯ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ НАСІННЯ РІЗНИХ КУЛЬТУР І СОРТІВ

Лінник Ю.О.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юрєва
Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Московський проспект, 142, м. Харків, 61060, Україна
e-mail: nepgru@kharkov.ukrtel.net

На теперішній час, згідно з міжнародними стандартами зберігання насіння зразків генофонду, найбільш сприятливими умовами для довготривалого збереження насінням життєздатності та генетичної незмінності є підсушування, поміщення у герметично закриту тару і зберігання за температури близько -20°C. Але при цьому також виявляються відмінності у реакції різних сортів і форм на проморожування, обумовлені різним біохімічним типом обміну. Метою нашого дослідження була порівняльна оцінка реакції на проморожування зразків 4 культур, що відрізняються за сортовою належністю, походженням, біохімічним складом, напрямом використання, кольором насіння та масой 1000 насінин. Досліджували схожість та енергію проростання насіння п'яти культур – ячменю, соняшнику, кукурудзи, гороху та проса - після проморожування за -20°C впродовж місяця. Перед цим дослідне насіння з

метою моделювати природне старіння піддавали дії прискореного старіння за методикою Б. С. Ліхачова: насіння витримується у герметичній тарі за температурою 37°C впродовж місяця. Вологість насіння у всіх варіантах складала 6-7%. Оцінювалось насіння двох років репродукції. Насіння 17 сортів ячменю після проморожування підвищило показники життєздатності насіння в середньому на 9-12%. Суттєво знизилась кількість нетипово пророслих насінин – до 2-4 %. Серед таких сортів голозерні форми - CDC Buck, BM – МГФ, Омський голозерний, Дублет, Arabische duplinigrum; та в меншій мірі плівчасті сорти – Залійський-1, J. B. Maltasia, Адапт, Гетьман. Насіння 10 сортів соняшнику репродукції 2004 та 2008 рр., що різнилось за лушпинністю та біохімічним складом, після проморожування давало сильні паростки, зменшувався ступінь зараженості патогенами; кількість нетипово пророслих насінин зменшувалась до 2-3 % (після прискореного старіння – 5-7%). Суттєве підвищення показників життєздатності спостерігалось у груболушпинних сортів іноземної селекції: Minnonite, Mingren. Позитивна реакція на заморожування спостерігалась також у сортів Кавказец, Лідер, Заря. Негативну реакцію на проморожування показав лише один сорт декоративного напрямку використання – Малиш. З бобових культур вивчали насіння 15 сортів гороху. На прискорене старіння насіння сорти реагували по різному: овочеві - зниженням, зернові та укісні - підвищенням показників життєздатності. Підвищення енергії проростання після проморожування спостерігалось здебільшого у насіння сортів овочевого напрямку використання Grungold, В саде, Адагумський. Майже всі вивчені зразки кукурудзи реагували на проморожування до -20°C позитивно: зменшувалась кількість нетипово пророслих насінин, зменшився ступінь зараженості патогенами, збільшилась кількість сильних паростків. Зразки цукрової кукурудзи після проморожування підвищували схожість в середньому на 8-10%, енергію проростання насіння у репродукції 2007 р. на 10-12%. Встановлений нами у ряду сортів позитивний вплив проморожування насіння до -20°C на покращення енергії проростання та схожості обумовлює перспективність поглибленого вивчення цього явища.

Summary. Influence of freezing at -20°C on emergence and germinating power of seeds of different crops: barley, sunflower, maize and pea beforehand put to the speeded ageing is investigated. Increase of the named indices as a result of acting of negative temperature is observed. Reaction on freezing of seed of different varieties of each crop is different. This factor has a more significant positive effect on a seeds with low initial rates, not resistant to ageing and injured.

Науковий керівник – к.б.н., с.н.с., зав. лаб. Інтродукції та зберігання генетичних ресурсів рослин НЦГРРУ, Богуславський Р. Л.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФЛУДІОКСОНІЛУ ПРОТИ ФУЗАРІОЗУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Лузін О.Г.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
відділ фізіології живлення рослин,
вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: luzin_alexandr@ukr.net

Високі рівні врожайності можуть бути досягнуті лише за умов забезпечення належного захисту культурних рослин від хвороб. Втрати врожаю озимої пшениці та інших зернових культур внаслідок негативної дії численних патогенів та шкідників: збудників твердої та летючої сажки, гельмінтоспоріозної і фузаріозної кореневих гнилей, пліснявіння насіння, снігової плісняви, а також численних ґрунтових та післясходових шкідників сягають 50% та більше, тому захист насіння та сходів від уражень є важливою складовою технологій вирощування культури.

Флудіоксоніл (фунгіцид для протруювання зерна) належить до хімічної групи фенілпіролів, виділений з ґрунтових бактерій як протигрибкова сполука. Проникаючи у клітини грибів родини *Fusarium*, речовина може інгібувати різні етапи життєвого циклу. Флудіоксоніл уповільнює розмноження спор та припиняє ріст міцелію. В залежності від природи патогену, дія може бути як фунгістатична, так і фунгіцидна. Препарат є токсичним для патогенів, які не інгібуються безімідазолами. Крім того, флудіоксоніл класифікований ЕРА (Американська Агенція Захисту Навколишнього Середовища) як пестицид зі зменшеним ризиком для людини та довкілля.

В Україні зареєстровано широкий спектр протруйників для захисту рослин озимої пшениці. Серед рекомендованих одним із перспективних є Максим 025 FS т.к.с. фірми “Сингента” (Швейцарія). Це протруйник насіння зернових та інших культур, який містить 25 г/л флудіоксонілу (хімічна група – фенілпіроли).

В умовах польових досліджень Максим 025 FS т.к.с. проявив високу, близько 90-95% ефективність проти фузаріозної насінневої інфекції при нормах застосування 1,0-1,5 л/т. Також ефективний проти снігової плісняви, твердої сажки, кореневих гнилей та пліснявіння зерна. Протруйник у дозі 1,5 л/т забезпечував достатній захист посівів в умовах виробництва і за несприятливих погодних чинників восени.

Максим 025 FS т.к.с. був добре сумісний при протруєнні насіння з монокалійфосфатом та комплексними добривами з мікроелементами: Брексіл (Валагро), Альфа-Осінь (ІФРГ НАНУ) тощо.

Ці особливості дії визначають застосування флудіоксонілу, як важливу складову технологій вирощування озимої пшениці.

Summary. Fludioxonil belongs to the chemical class of phenylpyrroles, which has been derived from a natural antimycotic compound isolated from a soil bacterium. Broad activity with unique mode of action. Interferes with transport mechanism in fungal cells interacting at various points in the life cycle of the fungus i.e. conidial germination, germ tube and mycelial growth.

Науковий керівник: чл.- кор. НАН України, д.б.н., завідувач відділу фізіології живлення рослин Швартау В.В

ІОННА ХРОМАТОГРАФІЯ В ЕЛЕМЕНТНОМУ АНАЛІЗІ ҐРУНТІВ ТА РОСЛИН

Лузін О.Г. Михальська Л.М.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, відділ фізіології живлення рослин,
м. Київ, вул. Васильківська, 31/17, 03022, Україна
e-mail: luzin_alexandr@ukr.net

Визначення окремих елементів систем живлення сільськогосподарських культур залишається складним завданням у класичній агрохімії та фізіології рослин. Тому важливою є розробка нових методичних підходів детектування іонів. За останнє десятиріччя іонна хроматографія зробила суттєві кроки у підвищенні чутливості та селективності колонок та детекторів, математичного апарату та програмного забезпечення для ідентифікації окремих іонів у багатокомпонентних сумішах. Сучасні іонні хроматографи, що відповідають вимогам GLP, мають високу селективність і швидкість розподілу вмісту іонів у біологічних зразках. Так, на типових хроматограмах аналізу аніонів ґрунту та листків рослин з визначенням пулу вільних аніонів наводяться результати визначення нітрату, фосфору (ортофосфату), сульфату, хлору тощо. З метою визначення можливості застосування іонної хроматографії для детектування вмісту іонів провели цикл досліджень визначення іонного складу ґрунту та рослин озимої пшениці.

Визначення аніонного складу ґрунту методом іонної хроматографії проводили наступним чином: розчинили зразок сухого ґрунту 1:200 (очищений бідистилят); хроматографію після фільтрації зразка проводили на іонному хроматографі Metrohm 881, колонка Metrosep Anion Dual 2, елюент 2,2 мМ гідрокарбонату натрію + 1,3 мМ карбонату натрію, швидкість потоку 0,8 мл/хв., об'єм проби 20 мкл.

Визначення аніонного складу водного екстракту листка пшениці проводили наступним чином: 100 мг листка розтирали з рідким азотом і екстрагували 50 мл очищеного бідистиляту. Умови хроматографії: колонка Super-Sep Anion Column, елюент 1,5 мМ *p*-гідроксибензойної кислоти + 5%

ацетонітрилу, рН 8,0 (триетаноламін), швидкість потоку 1,5 мл/хв., об'єм проби 20 мкл.

При аналізі ґрунту та листків пшениці на вміст іонів отримали чіткі розділені піки нітрату, хлору, фтору, сульфату та фосфату. Проведено кількісне визначення нітрату, сульфату та фосфату з використанням методу внутрішнього стандарту.

Таким чином, використання іонної хроматографії дає можливість визначати вміст фізіологічно значимих аніонів, що дозволяє оцінювати величини активностей іонів у біологічних системах. Іонна хроматографія нарівні із іншими широко поширеними методами, наприклад, ОЕС-AAS, AAS-МС, рентгено-флюоресцентного аналізу, сприяють методологічному та концептуальному розвитку напрямку досліджень іонного гомеостазу ґрунту та рослин.

Summary. A challenge of classic agrochemistry and plant physiology is separate elements determination of cultivated plants nutrition system. Thereby, ion chromatography using is given possibility to determine physiological important anions content, that allows to estimate the value of ion activity in biological systems.

Науковий керівник: чл.- кор. НАН України, д.б.н., завідувач відділу фізіології живлення рослин Швартау В.В.

ВИРОЩУВАННЯ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ «ЕФЕКТИВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ» (ЕМ-ТЕХНОЛОГІЇ)

Москальов В. Б.², Чигрин О. В.¹, Лаврик О. А.³.

¹ Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва, кафедра рослинництва,

² Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра генетики,

³Гурток «Практична біологія» ХПДЮТ.

e-mail: mos93v@mail.ru

Застосування біологічно-активних препаратів, які стимулюють ріст і розвиток рослин у напрямку підвищення їх продуктивності, є одним з елементів сучасних технологій вирощування зернових культур. Однак, цей захід поки ще мало поширений у вітчизняному виробництві через недостатнє його економічне обґрунтування.

Не підлягає сумніву, що зі створених на сьогоднішній день біологічних препаратів найбільш ефективними і універсальними є саме ЕМ-препарати. Це обумовлено біологічною активністю продуктів метаболізму бактерій

біопрепарату, що посилюють ристактивацію насіння та їх пробіотичними властивостями.

Яра пшениця твердих сортів є сировиною для макаронної промисловості. Ярі форми часто використовується, як для пересіву озимих, так і для засіву площ, що були недосіяні восени через ґрунтову посуху. Сучасні сорти Державного реєстру рослин, мають достатньо високий потенціал урожайності близько 50 ц/га. Однак в умовах виробництва урожайність ярої пшениці, як правило, не перевищує 29 ц/га.

Метою дослідження було вивчення та порівняння впливу ЕМ-препаратів «Байкал ЕМ-1У» та «Агро ЕМ» на ріст, розвиток і продуктивність ярої твердої пшениці в умовах дослідного поля ХНАУ ім. В.В.Докучаєва.

Дані були одержані на базі кафедри рослинництва ХНАУ ім. Докучаєва. Дослідження проводились протягом двох років на ділянках дослідного поля загальною площею 150 м². У дослідях використовували пшеницю *Харківська 41*. Велись фенологічні спостереження та обліки, за вегетацією та формуванням елементів продуктивності ярої пшениці. За даними дослідів було розраховано економічну та енергетичну ефективність вирощування ярої пшениці.

Було доведено, що застосування «Байкал ЕМ-1У» та «Агро ЕМ» для передпосівної обробки насіння *підвищує урожайність ярої твердої пшениці на 10 та 14 % відповідно та рентабельність її вирощування на 51,6 та 56,9 % відповідно проти 38,7% у контролі*. Дворазове застосування показало гірші результати за обробку лише насіння.

На нашу думку, зменшення врожайності, а внаслідок й рентабельності вирощування у варіантах із дворазовим застосуванням відбувається в умовах дефіциту вологи у фазу кущіння через потреби мікроорганізмів у воді.

Summary. Growing of Triticum Durum with using The Technology of “Effective microorganisms” (EM – Technology) is perspective nowadays. EM–Technology use ecological products of biological synthesis. Our work proves, that this technology positive influences to crop capacity. Processing of only seeds is more effective, then processing of seeds and plants.

ИНДУКЦИЯ ЗАЩИТНЫХ РЕАКЦИЙ У РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР БИОВИТРЕКС-ЭКСТРА

Науменко Е.О.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 31/17
E- mail: Li-n@i.ua

Изучали биологическую эффективность комплексного регулятора роста биовитрекс-экстра и его составляющих на посевах озимой пшеницы сорта

Богдана при обработке вегетирующих растений в фазу выхода в трубку. В полевых условиях исследовали динамику формирования зерновок при действии исследуемых препаратов, степень поражения листовыми пятнистостями и элементы структуры урожая, которые определяют продуктивность озимой пшеницы. В лабораторных условиях анализировали определенные биохимические показатели, которые можно рассматривать как маркеры индуцируемой устойчивости растений озимой пшеницы к болезням. К ним, в частности, относили изменение активности фермента фенилаланинаммиак-лиазы (ФАЛ) и низкомолекулярных белков-ингибиторов экзопротеаз грибных фитопатогенов, которые рассматривают как важные компоненты клеточной защиты в процессе формирования устойчивости. Полученные результаты свидетельствуют, что при обработке растений озимой пшеницы препаратом биовитрекс-экстра (0,1-0,2 л/га), как и при применении с этой целью препарата эпин-экстра, действующим веществом которого является 24-эпибрассинолид, снижалась степень поражения листьев септориозом.

Одним из показателей, которые определяют способность растений противостоять негативному влиянию фитопатогенов, являются термостабильные низкомолекулярные белки-ингибиторы протеолитических ферментов (протеаз). Эти ингибиторы, блокируя активность экзопротеаз фитопатогенов, способствуют повышению устойчивости растений к грибковым заболеваниям. Ингибиторы протеаз, выделенные нами из семян озимой пшеницы в фазе молочно-восковой спелости, значительно (на 60-80%) уменьшали ферментативную активность экзопротеаз фитопатогена *Fusarium graminearum* и, тем самым, существенно снижали его способность к проникновению в клетки растений озимой пшеницы. Особенно эффективными оказались ингибиторы протеаз, выделенные из семян пшеницы, обработанной комплексным препаратом биовитрекс-экстра.

Изучение активности ФАЛ в растениях озимой пшеницы сорта Богдана показало, что в фазе выхода в трубку ее активность была наивысшей, а в фазе молочно-восковой спелости - она была значительно меньше. Обработка посевов препаратами биовитрекс-экстра и эпин-экстра в фазе выхода в трубку способствовала росту активности ФАЛ на последующих этапах онтогенеза. Вероятно, обработка растений препаратами, которые содержат в своем составе брассиностероиды, влияет на интенсивность прохождения критических этапов онтогенеза и формирование устойчивости к патогенным факторам.

Таким образом, комплексный препарат биовитрекс-экстра способствовал оздоровлению растений озимой пшеницы, снижая степень развития листовых пятнистостей. Полученные результаты свидетельствуют, что он не имел биоцидного действия, а только помогал растению реализовывать собственный потенциал самозащиты, в связи с чем растение приобретало способность противостоять инфекции с помощью собственных метаболитов. Это могли быть предшественники лигнина, флавоноиды, ингибиторы протеаз, и др.

Результатом таких изменений метаболизма стало позитивное влияние препарата на оздоровление и формирование урожайности озимой пшеницы.

ЗСУВ АНТИ-ПРООКСИДАНТНОЇ РІВНОВАГИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ ГРАМІНІЦИДІВ

Паланиця М.П.¹, Нестерова Н. Г.², Сичук А.М.²

¹Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України, вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України
каф. молекулярної генетики та біобезпеки
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна
Email: koriza@ukr.net

Застосування бакових сумішей гербіцидів на сьогодні є одним з напрямків розвитку хімічного методу боротьби (Wrubel, 1994; Мордерер, 2009). Що стосується грамініцидів (гербіциди інгібітори ацетил-КоА-карбоксилази, ефективні у боротьбі зі злаковими видами бур'янів), то обмеженість даної групи пов'язана з тим, що з більшістю препаратів, ефективних у боротьбі з дводольними видами, вони проявляють антагоністичний характер взаємодії (Zhang, 1995). Відомо лише, що синергічно взаємодіяти з грамініцидами можуть гербіциди інгібітори транспорту електронів у ФС 2 - метрибузин (МТЗ), прометрин (Мордерер, 1996; Nishimoto, 1999) та інгібітор протопорфіриногеноксидази (ПРОТОКС) оксифлуорфен (Godley, 1986). Однак природа синергічного посилення у сумішах грамініцидів з вищезазначеними гербіцидами залишалася до кінця нез'ясованою, що і було одним із завдань нашого дослідження.

У зв'язку з цим, було поставлено завдання вивчити вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) у листках рослин за дії суміші грамініцидів феноксапроп-*P*-етилену (ФП) з МТЗ та галоксифоп-*R*-метилу (ГФ) з оксифлуорфеном та визначити активність антиоксидантного фермента - розчинної форми пероксидази за різного характеру взаємодії у сумішах.

Як тест-об'єкти використовували рослини вівса сорту Чернігівський, як модель чутливого до ФП однорічного злакового бур'яну вівсюга звичайного (*Avena fatua* L.) та рослини озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сорту Смуглянка (модель злакових бур'янів, чутлива до ГФ). Дослідження ефекту взаємодії гербіцидів у сумішах проводили в умовах вегетаційних дослідів. Ефект взаємодії гербіцидів у сумішах визначали за показниками зменшення наростання маси сирої речовини за методом Колбі (Colby, 1999). Інтенсивність реакцій ПОЛ оцінювали за вмістом у листках ТБК-активних продуктів, які

визначали фотометрично (Bieri, 1960). Визначення активності розчинної форми пероксидази визначали за реакцією з гваяколом (Ridge, 1970).

Компоненти гербіцидних сумішей обирали з урахуванням спектра їх дії та можливостей застосування в посівах певних культур. У дослідженнях використовували такі гербіцидні препарати: пума супер, м.в.е. (феноксапроп-*P*-етил, 69 г/л + антидот (фенхлоразон-етил)); зенкор, з.п. (метрибузин (МТЗ), 700 г/кг); зеллек супер, к.е (галоксифоп-*R*-метил, 104 г/л); гоал, к.е. (оксифлуорфен, 240 г/л).

Було показано синергічний характер взаємодії у суміші ФП з МТЗ в широкому діапазоні концентрацій МТЗ. Визначення вмісту одних із кінцевих продуктів ПОЛ – ТБК-активних речовин за дії сумішей ФП з МТЗ показало, що синергічне підвищення фітотоксичності в даній суміші супроводжувалося збільшенням вмісту у листках даного показника в 1,5 рази порівняно з окремою дією ФП. Вивчення ефекту взаємодії грамініциду ГФ з оксифлуорфеном не виявило антагонізму у даній суміші у широкому діапазоні його концентрацій, а визначення вмісту ТБК-активних речовин підтвердило здатність оксифлуорфену індукувати окиснювальні реакції. У сумішах з грамініцидом оксифлуорфен призвів до деякого підвищення вмісту даного показника порівняно з його окремою дією.

Summary. Found significant loss of graminicid activity to complexation with other classes of herbicides. Shown increasing of toxic action of graminicid in herbicide mixtures, which confirmed the definition of TBK-active substances.

Determined the possibility of increasing of toxic action of graminicid with physiologically active substances with prooxidant properties.

ДИНАМИКА АДАПТАЦИИ ВОДОРΟΣЛЕЙ К НИЗКОЙ И ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА

Паламодова О. С.

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины
пр. Нахимова, 2, г. Севастополь, Украина.
e-mail: o_palamodova@mail.ru

Адаптивные реакции клеток водорослей происходят в ответ на изменение условий окружающей среды. Изменение интенсивности освещения оказывает влияние на качественный и количественный пигментный состав клеток. Удельное содержание хлорофилла *a* в клетке и в сухом весе, а также его динамика, является одним из важнейших физиологических характеристик, поскольку синтез хлорофилла определяет фотоадаптационный потенциал фитопланктона.

Цель настоящей работы – исследовать динамику адаптации микроводорослей к высокой и низкой интенсивности света.

Для определения динамики адаптации культур к высокой интенсивности света три вида диатомовых водорослей: *Phaeodactylum tricornutum*, *Nitzschia* sp №3 и *Skeletonema costatum*, и один вид динофитовых: *Prorocentrum pusillum*, выращивались в течение пяти суток при низкой интенсивности света ($17,2 \text{ мкЕ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$), затем они были перенесены на высокую ($344 - 602 \text{ мкЕ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$). Для определения динамики адаптации водорослей к низкой интенсивности света культуры, выращенные при слабой освещенности, затем были перенесены на высокую освещенность. В ходе эксперимента проводились измерения численности клеток, сухого веса, концентрации хлорофилла *a*.

Было показано, что при адаптации к высокой интенсивности света в двух культурах *Ph. tricornutum*, *N. sp* №3 содержание хлорофилла *a* в единице объема практически не изменялось, у *Sk. costatum* и *Pr. pusillum* этот показатель снизился в 2 раза, причем, у *Sk. costatum* изменения произошли в течение первых 8 часов, у *Pr. pusillum* в течение всего эксперимента. Однако, во всех исследуемых видах происходило снижение удельной концентрации хлорофилла *a* в клетке и в сухом весе: у *Ph. tricornutum* в 2 и 4 раза, у *N. sp* №3 – в 3 и 6 раз, у *Sk. costatum* – в 4 и 2 раза, у *Pr. pusillum* – в 3 и 4 раза, соответственно.

При адаптации к низкой интенсивности света концентрация хлорофилла *a* в единице объема увеличилась. Увеличение относительного содержания хлорофилла *a* в клетке и в сухом весе составило: у *N. sp* №3 – в 3 и 4 раза, у *Ph. tricornutum* – в 23 и 19 раз, у *Sk. costatum* – в 4 и 3 раза, у *Pr. pusillum* – в 16 и 13 раз, соответственно, что превысило увеличение численности в 2 – 5 раз.

Таким образом, адаптация к высокой интенсивности света у диатомовых водорослей *N. sp* №3 и *Ph. tricornutum* происходит в результате замедления синтеза хлорофилла *a* и увеличения численности клеток. У диатомеи *Sk. costatum* и динофитовой водоросли *Pr. pusillum* адаптация сопровождается снижением концентрации хлорофилла *a* в среде и в клетках. К низкой интенсивности света водоросли адаптируются путем усиленного синтеза хлорофилла *a*, превышающего скорость роста клеток.

Summary. Dynamics of chlorophyll concentration in the marine microalgae at transition culture from low to high and from high to low irradiances have been defined. It has been shown that the *N. sp* №3 and *Ph. tricornutum* adapted to high intensity of light by reduction of chlorophyll synthesis and increase of growth rate of cells whereas adaptation of *Sk. costatum* and *Pr. pusillum* is accompanied by a decrease of concentration of chlorophyll *a*. Adaptation to low intensity of light was accompanied by intensive synthesis chlorophyll and which exceeded rate of cell division.

ОСОБЕННОСТИ ФИТОХРОМНОЙ И КРИПТОХРОМНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОЦЕССА МОРФОГЕНЕЗА IN VITRO

Петренко В.А., Чепур Г.И., Грязина И.А.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра физиологии и биохимии растений, пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

Культура *in vitro* является адекватной модельной системой для исследования процессов роста и развития растений (Кунах, 2005). Клетки каллюсной ткани высших растений в культуре *in vitro* наряду с приобретением новых специфических свойств, способны сохранять свойства, характерные для растений в условиях *in vivo* (Кузьмина, 2005). Известно, что в восприятии фотопериодического сигнала задействованы фито- и криптохромная системы растений (Ермаков, 2007), следовательно фотопериодические чувствительные группы растений могут служить адекватной системой для исследования процессов фотоморфогенеза.

Целью данной работы было - изучить влияние облучения красным (КС) и синим (СС) светом на морфогенез пересадочной каллюсной культуры в условиях *in vitro* (*Glycine max* (L.) Merr.) Объектами исследования служила каллюсная культура изогенной линии сои сорта Clark с генотипом E₁E₂E₃, характеризующаяся короткодневной фотопериодической реакцией. При исследовании процессов фотоморфогенеза *in vitro* получали первичный каллюс сои через стадию асептических проростков, культивируемых на безгормональной среде Шенка-Хильбендранта (ШХ). Затем экспланты пассировали на среду для индукции каллюсогенеза – Мурасиге-Скуга (МС) + 2,4 Д 2 мг\л, первичный каллюс культивировали в течение 2-х недель в термостате при температуре 26 °С. В этот период ежедневно проводили облучение каллюсов КС (660 нм) и СС (450 нм) в течение 15 минут, параллельно анализировали показатели роста каллюсных тканей – измеряли площадь, скорость роста и прирост. Затем пассировали каллюсы на регенерационную среду МС, содержащую 0,5 ИУК + 0,5 БАП, культивировали на свету в течение месяца и анализировали проявление морфогенного потенциала контрольных и опытных каллюсов. Результаты исследований показали, что прирост и скорость роста первичных каллюсных тканей под влиянием КС и СС тормозятся. КС и СС в одинаковой степени снижают исследуемые показатели. Морфологически каллюсные ткани после 2-х недельного облучения практически не отличаются – типичные, оводненные аморфные массы. Исключение вариант воздействия СС – наблюдаются очаги появления миксотрофных участков каллюсной ткани. При исследовании влияние облучения КС и СС на проявления морфогенетического потенциала

каллюсных тканей мы отмечали такие характеристики каллюса сои, как цвет, появление некротических пятен, каллюсогенез, появление морфогенных структур и ризогенез. При культивировании каллюсных тканей сои на свету происходило формирование миксотрофного каллюса. Активация криптохромной системы, которая как известно контролирует этапы синтеза хлорофилла, стимулировала образования ярко-зеленого каллюса. В целом, пролонгированное действие СС стимулировало проявление разных типов морфогенеза в максимальной степени. Облучение КС также стимулировало морфогенетические реакции каллюсных тканей, но с преобладанием процессов каллюсогенеза. Культивирование каллюсов сои на БС 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 soy-beans' callus. It is performed the influence of the RL and the BL on different characteristics of morphogenetic potential: callusogenesis, risogenesis, colors of callus, embriodogenesis and the dependence of the reaction on plant's genes.

Робота виконана під керівництвом доцента кафедри фізіології і біохімії рослин кандидата біологічних наук Авксентьевої Ольги Александровны

АДАПТИВНА РЕАКЦІЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДО ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ

Росіцька Н.В.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, відділ алелопатії
вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна,
E-mail: botanicka@yandex.ru

Дефіцит вологи для рослин є сильним стресовим фактором, який призводить до порушення нормального функціонування рослинного організму. Відомо, що будь-який стресовий зовнішній вплив посилює у клітинах вільно радикальні процеси і змінює рівновагу до активізації процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) (Маменко та ін., 2009). Лише синхронна дія ферментів антиоксидантного захисту – пероксидази та каталази – захищає клітинні компартменти від деструктивних змін (Мельник та ін., 2009). Активація антиоксидантних систем підвищує стійкість рослинного організму до водного дефіциту (Маменко та ін., 2009).

Активація пероксидази у відповідь на стреси – це ключовий процес формування і спрямованості захисних реакцій у рослинних клітинах. Існує припущення, що пероксидаза може брати безпосередню участь в регуляції активності ендогенних та екзогенних сигналів, наприклад, через механізми синтезу і деградації деяких фітогормонів, перекисних сполук, або сполук фенольної природи (Качмар та ін., 2007). Каталаза активує розщеплення

перексиду водню до кисню та води, запобігаючи тим самим токсичної дії на рослинний організм, проте, на відміну від пероксидаз, вона не потребує відновного субстрату для своєї активності (Пацула та ін., 2005).

Експериментальна робота виконувалась у відділі алелопатії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України у 2008-20010 р.р. Об'єктами досліджень слугували одновікові рослини берези повислої і сосни звичайної, які зростали з дотриманням необхідної агротехніки (контроль) та без будь-якого догляду (дослід). Процеси пероксидації ліпідів вивчали за вмістом тіобарбітурової кислоти активних продуктів (ТБКАП). Концентрацію ТБКАП визначали за вмістом малонового діальдегіду (МДА). Водний режим листків аналізували за І.П. Григорюком та ін. (2003) Активність пероксидази (КФ 1.11.1.7) досліджували за швидкістю окиснення бензидину до утворення синього продукту, інтенсивність забарвлення – при довжині хвилі 590 нм. Активність каталази (КФ 1.11.1.16) – за допомогою титрометричного методу, який ґрунтується на обліку кількості розкладеного водню під дією ферментативного препарату. Повторність досліду 6 – 10-ти кратна.

Однією із швидких і неспецифічних реакцій клітини на будь-який стрес, у тому числі і водний дефіцит, є накопичення продуктів ПОЛ. За звичайних умов функціонування рослинного організму активність ПОЛ незначна, проте за дії несприятливих факторів відбувається його активація (Бараненко, 2004). Так, нами показано, що вміст МДА у рослин з дослідної ділянки у 1,2 (сосна) – 1,3 (береза) рази вищий порівняно з рослинами, які не зазнавали стресового впливу.

Цікаві результати отримані при дослідженні активності окисно-відновних ферментів. З'ясовано, що за дії водного дефіциту активність пероксидази в листках берези повислої підвищується у 1,2 , а у сосни звичайної – у 2,0 рази. Водночас активність каталази в листках під впливом стресового чинника збільшується на 57 і 141 % відповідно.

Таким чином, активізація ПОЛ за дії ВД сприяє підвищенню активності антистресових ензимів – пероксидази і каталази і, як наслідок, підвищення адаптації рослин берези і сосни до дефіциту вологи у ґрунті.

Summary. Lipid peroxidation activation for the actions of water stress caused increasing anti-stress enzymes activity - peroxidase and catalase and as the consequent increasing adaptation of birches and pines in soil moisture deficit.

Науковий керівник: д.б.н. Заіменко Н.В.

РОЛЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Сандецька Н.В., Михальська Л.М.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
відділ фізіології живлення рослин,
вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: sandetzka@yandex.ru

Питання оптимізації мінерального живлення є важливим для підвищення продуктивності сучасних сортів озимої пшениці і поліпшення якості продукції.

Серед злакових культур озима пшениця відрізняється високими вимогами до родючості ґрунту. Вплив добрив на елементи продуктивності та в цілому на врожай багатогранний і вивчений ще далеко не повністю. Врахування цього впливу в моделях продуктивності і урожайності до цього часу залишається складним завданням. Забезпечення повноцінного і збалансованого мінерального живлення сільськогосподарських культур на сьогоднішній день можливе у тому числі і шляхом впровадження позакоренових підживлень.

Ефективність використання рослинами основних елементів живлення залежить від багатьох чинників і посилюється при підвищенні рівня збалансованості між поживними елементами, зокрема азотом, фосфором, калієм, сіркою та мікроелементами. Відзначимо важливість доступного для рослин фосфору на початку вегетації. Інгібування поглинання іонів у другій половині вегетації за несприятливих умов вирощування, які викликають блокування функціонування кореневої системи (перезволоження, посуха, високі температури), зумовлює високу ефективність позакоренового внесення елементів мінерального живлення (Моргун В.В., Швартау В.В., Кірізій Д.А. 2009).

Дослідження концентрації азоту і сірки в органах рослин різних сільськогосподарських культур при оптимальному і недостатньому вмісті останньої в ґрунті показало, що сірка сприяє кращому засвоєнню азоту рослинами, а співвідношення N/S в органах є індексом забезпеченості нею рослин. Відзначимо підвищену в останні роки роль сірки у живленні озимої пшениці. Зростання ролі цього елемента пов'язано, насамперед, із технологічними змінами виробництва фосфорних добрив. Щодо вмісту сульфатів у ґрунтах України, то для багатьох господарств країни він низький, особливо у фазу утворення генеративних органів пшениці, і не може забезпечити потреби рослин пшениці у елементі.

В результаті проведених нами досліджень було показано, що у сезоні 2010 року в польових умовах пшениця сорту Переяславка, за умов тривалого періоду високих температур, добре реагувала на позакореневе підживлення. Слід відмітити, що додавання сірки до добрив для позакоренового підживлення є можливим шляхом підвищення їх ефективності та зниження фітотоксичності.

Численні опіки посівів озимої пшениці у виробництві цього року та у попередні роки свідчать, що для безпечного застосування систем позакореневого живлення актуальним є визначення співвідношення між критичними параметрами температури, вологості і концентраціями окремих іонів.

Одним із перспективних підходів підвищення продуктивності сучасних сортів озимої пшениці є внесення аніонів фосфору та сірки разом із азотом при позакореному підживленні. Даний підхід, який спрямований на підвищення якості зерна озимої пшениці при внесенні елементів живлення позакоренево, доцільно перевірити в польових та виробничих дослідах.

Summary. The influence of foliar treatments by nitrogen, phosphorus and sulfur on forming of productivity and grain quality of modern varieties of winter wheat were shown.

Науковий керівник: член-кореспондент НАНУ, завідувач відділу фізіології живлення рослин ІФРГ НАН України, доктор біологічних наук Швартау Віктор Валентинович.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ ПОДВИДОВ КУКУРУЗЫ НА ПИЩЕВЫЕ ЦЕЛИ

Смелянская Ю.С.

Луганский национальный университет имени Т. Г. Шевченка, кафедра биологии, ул. Оборонная 2, Луганск

Пищевая ценность и технологические свойства кукурузы определяются содержанием в целом растении и отдельных его частях основных химических веществ. Содержание их в различных подвидах кукурузы неодинаково и сильно изменяется в зависимости от сортовых особенностей, условий выращивания, возраста растения, сроков уборки и других причин.

В наших опытах, проводимых в условиях востока Украины, максимальное содержание белка было в зерне лопающейся кукурузы – 13,0-18,5 %, а минимальное – 6,9-12,2 % в сортах крахмалистого подвида. В сахарной кукурузе белков было всегда больше, чем в зубовидной и крахмалистой и достигало 11,2-16,1 %, против 6,3-8,9 % в последних.

Максимальное содержание белка в зерне всех подвидов кукурузы отмечалось на черноземах обыкновенных среднесуглинистых, а минимальное – на черноземах супесчаных притеррасных.

Соотношение биологически полноценных белков к неполноценным составляло у сахарной кукурузы 1,82, лопающейся – 0,65, зубовидной – 1,08, кремнистой – 0,91, крахмалистой – 0,98, восковидной – 0,81.

В отличие от других культур в зерне всех подвидов кукурузы нами было обнаружено 18 различных аминокислот. Зерно различных гибридов кремнистой и зубовидной кукурузы отличалось высоким содержанием глутаминовой и аспарагиновой кислот, лейцина, пролина, аланина, валина, но малым содержанием метионина, гистидина, лизина, изолейцина. Высоким содержанием триптофана и лизина, аланина, метионина, серина отличалось зерно сахарной кукурузы, метионина, фенилаланина, пролина, лизина, изолейцина – зерно лопающейся кукурузы.

Наибольшие суммарные сборы аминокислот с 1 гектара посевов – 812-852 кг были получены при поукосном выращивании всех подвидов кукурузы, в то время, как в основных посевах на 144-197 кг/га меньше, а в посевах без орошения сборы не превышали 281-322 кг/га.

Высокое содержание белка и аминокислот в зерне кукурузы сопровождалось значительным содержанием жиров, которые сосредоточены, главным образом, в зародыше (60%) и алейроновой слое. В условиях Донбасса самое высокое содержание жира обнаружилось в зерне сахарной и лопающейся кукурузы 6,15-5,30 %, а наименьшее – в зерне кремнистой и крахмалистой кукурузы – 3,53 %. Соотношение между содержанием жира и белка составляло у лопающейся кукурузы 2,79, сахарной – 2,26, кремнистой -2,10, крахмалистой – 1,80, зубовидной – 1,75, восковидной – 1,55.

Высоким было и содержание в зерне кукурузы особенно сахарной и углеводов. Так в зерне сахарной кукурузы молочной спелости содержится от 14 до 22 % сахаров и от 12 до 47 % крахмала. Наличие в зерне молочного состояния 3-5 % пентозанов от сухого вещества ставит ее в ряд лучших овощных продуктов.

Summary. The results of chemical composition of grain of saccharine, bursting, odontoid, starch, siliceous corn are presented.

За помощь в проведении работы автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, д.с.х.н., профессору Конопле Н. И. и зав.каф. химии, д.х. н., профессору Дяченко В.Д.

ВПЛИВ РЕТАРДАНТУ ХЛОРХОЛІНХЛОРИДУ НА НАКОПИЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДУ РУТИНУ ТА ВМІСТ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ РОСЛИН ГРЕЧКИ ТАТАРСЬКОЇ (FAGOPYRUM TATARICUM G.)

Смірнов О. Є.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
кафедра фізіології та екології рослин
вул. Володимирська, 64, Київ, 01033, Україна
E-mail: mcd_smirnov@mail.ru

До біологічно активних речовин, які є основою для багатьох фармацевтичних препаратів, належать речовини з *P*-вітамінною активністю та

антиоксидантними властивостями, об'єднані єдиною назвою біофлавоноїди. Найпоширенішим і найбільш цінним представником цього класу сполук є рутин - флавоновий глікозид кверцитину. Широкий спектр дії рутину робить його цінною біологічно активною речовиною і потребує вирішення проблеми легкого і дешевого способу його отримання з рослинної сировини. В цьому аспекті увага науковців може бути прикута до традиційної української круп'яної культури – гречки. Серед трьох видів гречки *Fagopyrum esculentum* Moench., *Fagopyrum tataricum* G. й *Fagopyrum homotropicum* L. найбільшим вмістом рутину та інших флавоноїдів характеризується саме гречка татарська *Fagopyrum tataricum* G. (Krauze J., 1996, Joan-Hwa Yang., 1995).

Відомо, що в результаті дії на рослину ретардантів, в неї формуються вкорочені стебла, відбувається перерозподіл пластичних речовин між стеблом та репродуктивними органами, підвищується біосинтез ферментів, які регулюють утворення фенольних сполук – низькомолекулярних антиоксидантів. Тому метою нашої роботи було встановити вплив різних концентрацій (0,25%, 0,5%, 1%, 2%, 4%) ретарданту хлорхолінхлориду (ССС) на вміст вторинних метаболітів фенольної природи та пластидні пігменти гречки татарської (Гыска М., 1986, Шерер В. 1991).

В ході експерименту було встановлено, що обробка насіння гречки татарської хлорхолінхлоридом в концентрації 0,25% та 4% призводила до зростання рівня як хлорофілів, так і каротиноїдів. Зазначені вище концентрації підвищували вміст хлорофілу *a* на 17% і 5%, хлорофілу *b* на 31% та 19% відносно контролю. При цьому рівень каротиноїдів зростав на 30% за дії 0,25% СССР та на 9% за дії 4% СССР.

Однак, дані наших експериментів свідчать про підвищення вмісту рутину відносно контролю на 11% лише за умов обробки насіння гречки СССР в концентрації 0,25%.

Таким чином, хлорхолінхлорид є сполукою, що:

1. підвищує вміст цінної біологічно активної речовини – флавоноїду рутину. Обробка рослин ретардантом може стати методом легкого і дешевого способу отримання рутину з рослинної сировини.

2. збільшує вміст захисних пігментів фотосинтетичного апарату рослини. Тому обробка рослин хлорхолінхлоридом може стати одним з шляхів підвищення стійкості до оксидативного стресу.

Summary. This study deal with questions about influence synthetic growth regulator – chlormequat chloride (CCC). It's carried out various concentrations on thirty-day sprouts tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* G.). We investigated the effects of chlormequat on accumulation of flavonoid rutin and photosynthetic pigments content. It is revealed optimum concentration of chlormequat causing physiological changes in plants tartary buckwheat, raising chlorophylls and rutin cumulation.

Наукові керівники: Косик Оксана Іванівна к.б.н., доцент.

Косян Анатолій Михайлович к.б.н., ст.н.с.

ОЦЕНКА ДОЛИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КЛЕТОК В НАКОПИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОТОЧНОЙ ЦИТОМЕТРИИ

Соломонова Е. С.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, отдел
экологической физиологии водорослей
проспект Нахимова 2, г. Севастополь, 99011
e –mail: Solomonov83@mail.ru

Определение жизнеспособности клеток имеет большое значение для контроля биотехнологических процессов, лабораторного и промышленного культивирования микроводорослей, а так же для исследований функциональной активности микробных популяций в природных условиях – например, для оценки степени загрязнения морских вод, мониторинга цветения микроорганизмов фитопланктона, в том числе токсичных видов, оценки скорости роста и продуктивности фитопланктона. Один из путей оценки жизнеспособности одноклеточных организмов – определение доли живых и мёртвых клеток в популяции (или любой суспензии клеток). В исследованиях культур микроводорослей и природного фитопланктона для оценки живых клеток широко применяется диацетат флуоресцеина (FDA), в состав которого входит субстрат, специфичный к ферментам группы эстераз. Ферментный гидролиз FDA приводит к высвобождению молекулы флуоресцеина и, как следствие, свечению клетки (эмиссия в зелёной области спектра). Таким образом, FDA является маркером ферментативной активности в живых клетках, а интенсивность его флуоресценции пропорциональна физиологической активности клетки. (Brookes J. D., Geary S. M., Ganf G. G., Burch M., 2000). Такой «индивидуальный подход» в окраске клеток FDA оказался исключительно эффективен в проточной цитометрии микроводорослей. Цель работы состояла: выбор длительности окрашивания клеток FDA трех видов микроводорослей, *Phaeodactylum tricornutum*, *Nitzschia specia*, *Clorella vulgaris Suboblonga* и определения доли физиологически активных клеток с помощью проточной цитометрии.

Динамику соотношения физиологически активных и неактивных клеток исследовали в моновидовых накопительных культурах *Phaeodactylum tricornutum*, *Nitzschia specia*, *Clorella vulgaris Suboblonga*, которые росли при постоянном освещении и температуре.

С увеличением продолжительности окрашивания проб FDA интенсивность флуоресценции клеток возрастала а её вариабельность снижалась. После 10 мин окрашивания характер флуоресценции водорослей менялся незначительно, при продолжительности окраски более 50 мин оценки численности FDA клеток оказывались завышенными, вероятно, за счёт неспецифической окраски мёртвых клеток. В соответствии с полученными нами результатами,

оптимальное время окрашивания всех культур составляло около 20 мин, поскольку при этом достигалась максимальная интенсивность окраски и её наименьшая вариабельность.

По мере старения культур снижалось внутриклеточное содержание пигментов, ферментативная активность в клетках и увеличивалось количество мёртвых клеток. Выход культур в стационарную фазу наблюдали через 4 сут. – у *Nitzschia specia*, 15 сут. – у *P. tricornutum* и 12 сут. – у *Cl. vulgaris Suboblonga*. В экспоненциальной фазе роста доля мёртвых (FL1⁻) клеток не превышала 10 % во всех культурах, тогда как в стационарной фазе она возрастала почти до 100 % у *Nitzschia specia* и *Cl. vulgaris Suboblonga* (89 %) и до 70 % – у *P. tricornutum*. На 15-е сутки культура *Nitzschia specia* переходила в стадию отмирания, и доля FL⁻ в общей численности микроводорослей снижалась в результате лизиса мёртвых клеток.

Summary. Dynamics of the ratio between physiologically active (viable) and inactive (dead) cells was studied in monospecific batch cultures of the *Phaeodactylum tricornutum*, *Nitzschia specia* and *Clorella vulgaris Suboblonga* using fluorescein diacetate (FDA). Cell abundance, fluorescence of FDA and autofluorescence of pigments were measured by flow cytometry. The cultures of *Nitzschia specia*, *P. tricornutum* and *Cl. vulgaris Suboblonga* achieved the stationary phase in 4, 15, 12 days, respectively. In the exponential growth phase, contribution of dead cells to the total abundance did not exceed 10% in all cultures while in the stationary phase, it rised up to 70 % in *P. tricornutum* and almost 100 % in *Nitzschia specia* and *Cl. vulgaris Suboblonga*. The approach approved can be successfully applied for estimating viable cell abundances in natural populations of the species.

Научный руководитель – д. б. н. профессор Финенко З.З

ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ IN VITRO ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ВИДА SYRINGA VULGARIS L.

Гурьянова А.Ю., Сошинкова Т.Н., Зарипова Н.Р.

Институт физиологии растений им. К.А.Тимирязева РАН
ул. Ботаническая, 35, г. Москва, Россия
e-mail: soshinkova@mail.ru

Сирень – род кустарников, принадлежащий к семейству Маслинные (Oleaceae). Род включает около 30 видов, распространенных в диком состоянии в Юго-Восточной Европе и в Азии, преимущественно в Китае. Сирень обыкновенная имеет ряд декоративных форм и широко используется в озеленении. Так как сортовая сирень плохо размножается традиционными методами (черенкование, семена, прививание), то эффективным способом

размножения и поддержания практически исчезнувших сортов может стать микроклональное размножение. Данный способ характеризуется высокими коэффициентами размножения, помогает сохранить ценные свойства сортов и широко используется в производстве. Однако использование черенков не позволяет получить посадочный материал, свободный от вирусных инфекций. Целью данной работы была оптимизация метода введения в культуру *in vitro* для *Syringa vulgaris* L. по трем параметрам: тип экспланта, условия стерилизации и состав питательной среды. Для оздоровления посадочного материала от грибковых, бактериальных и вирусных патогенов эксплантами были выбраны меристемы стебля *S. vulgaris*.

В ходе работ по введению в культуру были использованы различные способы стерилизации эксплантов: обработка 5% раствором перманганата калия, 35% раствором перекиси водорода и гипохлоритом натрия. Использование гипохлорита натрия оказалось оптимальным способом стерилизации эксплантов: 7%-раствор, 3 минуты экспозиции, 3-4-кратная промывка стерильной дистиллированной водой. Обработка перманганатом калия и перекисью водорода не приводила к полноценной стерилизации.

Изолированные меристемы стебля, взятые с 20-летних растений со средней части кроны, после стерилизации помещали в чашки Петри на питательную среду. Нами было использовано два варианта сред (MS и DCR) с различными концентрациями БАП (6-бензиламинопурин) в диапазоне от 0,01 до 1 мг/л. В результате опыта стало очевидно, что при культивировании меристем на среде DCR, в целом, получали большее число регенерантов, чем на среде MS. Также мы выяснили, что для стимулирования пролиферации меристем концентрация БАП 0,5 мг/л является оптимальной для дальнейшего использования в составе среды DCR. Более высокие концентрации БАП при использовании в составе обеих сред приводили к существенному снижению как числа регенерантов, так и их дальнейшего роста.

Таким образом, нами был усовершенствован метод микроклонального размножения сирени (оптимизирован состав питательной среды и способ стерилизации), который может быть использован для промышленного введения в культуру *in vitro* ценных сортовых генотипов *Syringa vulgaris* L.

Summary. In our investigation the method of clonal micropropagation had been improved for *Syringa vulgaris* L. Meristem culture as explants were used, sterilization conditions were optimized and nutrient mediums enriched with hormone addition were studied. It was found that meristem culture cultivation on DCR medium was more effective than on MS. BAP addition into the medium in 0,5 mg/l concentration improved proliferation of meristem culture and growth of explants. The data obtained can be applied for commercial use to get viruses-free seedlings of *S. vulgaris*.

НІЧНЕ ЗМІНЕННЯ ВМІСТУ КРОХМАЛЮ У ЛИСТКАХ КОРОТКОДЕННИХ І ФОТОПЕРІОДИЧНО НЕЙТРАЛЬНИХ ІЗОГЕННИХ ЗА ГЕНАМИ Е ЛІНІЙ СОЇ.

Філатова Я.Ю., Ніколенко Т.О.

Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна, біологічний факультет,
кафедра фізіології та біохімії рослин, пл. Свободи, 4, м. Харків, Україна .

E-mail: felatova@list.ru

Роль вуглеводів у життєдіяльності рослин не зводиться лише до їх транспортної та пластичної функції, вони беруть участь у експресії ряду генів, у тому числі й тих, які детермінують процеси росту і розвитку рослин. У дослідях з довгоденими, короткоденними і нейтральними рослинами за різної тривалості дня показано, що темпи їх розвитку пов'язані з інтенсивністю накопичення вуглеводів у листках і відтікання їх до меристем. У вуглеводному обміні рослин крохмаль виконує функцію резервного полісахариду, який гідролізується вночі і забезпечує речовиною та енергією процеси життєдіяльності рослин за відсутності рослин фотосинтезу. Скорочення (подовження) тривалості фотоперіоду вірогідно викликає зміни у інтенсивності накопичення крохмалю у світловий період та його гідролізу у темний, що може впливати на перебіг процесів життєдіяльності, а відтак і розвиток фотоперіодично чутливих видів. Метою наших дослідів було вивчення зміни вмісту крохмалю протягом нічного періоду в листках ліній сої з різною фотоперіодичною чутливістю за різної тривалості дня. Матеріал для дослідів – ізогенні за генами ЕЕ лінії сої сорту Clark. Рослини вирощували у польових умовах за природного довгого (16 годин) і штучно скороченого (9 годин) дня. Листки для аналізу відбирали о 21 і 4 годині на довгому фотоперіоді, та о 18 і 8 годині на короткому. Вміст крохмалю визначали за Ястрембовичем і Калініним. Результати показали, що у обох груп лінії в умовах довгого дня вміст крохмалю як у кінці світлового періоду, так і в кінці темного вищим, ніж в умовах короткого дня. Протягом тривалого темного періоду у коротко денному циклі як у короткодених, так і у фотоперіодично нейтральних ліній сої вміст крохмалю у листках зменшувався значно більшою мірою, ніж протягом менш тривалого темного періоду довго денного циклу. До складу крохмалю входять два сополімери – амілоза та амілопектин, які різняться за структурою та масою молекул. Амілоза має лінійну структуру, в той час як амілопектин – розгалужену. Молекулярна маса амілози у 5-9 разів менша, ніж молекулярна маса амілопектину. Ці відмінності між сополімерами крохмалю можуть визначати різні швидкості їх синтезу та гідролізу. Визначаючи нічну зміну амілози та амілопектину у крохмалі листків короткодених і фотоперіодично нейтральних ліній сої за різної тривалості дня. Результати показали, що у ліній обох фотоперіодичних груп як на довгому так і на короткому дні у крохмалі

листіків основну масу становив амілопектин – майже 90%. Разом з тим, у листках фотоперіодично нейтральних ліній в умовах довгого дня вміст амілопектину нижчий. Протягом темного періоду короткоденного циклу у обох груп ліній вміст амілози у крохмалі знижується інтенсивніше, ніж протягом темного періоду довго денного циклу. Вірогідно це пов'язано з простою структурою амілози. У нейтральних ліній процес відбувається інтенсивніше, ніж у короткоденних. Амілопектин на короткому дні протягом ночі змінювався значно більшою мірою. У фотоперіодично нейтральних ліній амілопектин гідролізується інтенсивніше ніж у короткоденних.

Отже змінення вмісту крохмалю та його компонентів – залежить від тривалості дня. Нейтральні лінії дещо відрізняються від інших за нічною динамікою вмісту крохмалю та його сополімерів у листках.

Summary. Thus, the neutral lines of soy differ from shortly-daily on different to length of day, by the hydrolysis of starch during the night shortly-daily photoperiodic cycle more intensive than during the night long-daily cycle.

Робота виконана під керівництвом д.б.н. В.В.Жмурка. Автори висловлюють щире подяку за наукові консультації.

ВЛИЯНИЕ КОРОТКОГО ФОТОПЕРИОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА И НАКОПЛЕНИЕ АЗОТА У ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ VRN ЛИНИЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Хан Бинь, Сосницкая Н.С., Яременко С.И.

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

Одним из факторов, определяющих темпы развития растительного организма и, в конечном счете, его продуктивность является фотопериод (Жмурко, 2009). Проблема взаимодействия между фотосинтезом и азотным обменом у растений пшеницы требует пристального изучения, поскольку фотосинтез – это основа продуктивности растительного организма (Моргун, 2008), а особенности ассимиляции и распределения между органами соединений азота во многом определяют содержание белка в зерне, следовательно, его пищевую и хлебопекарскую ценность (Киризий, 2008). Вместе с тем, хорошо известная негативная корреляция между урожайностью и белковостью зерна стимулирует исследователей к поиску путей преодоления этого противоречия. Целью данного исследования было изучить влияние короткого фотопериода на взаимосвязь между процессом фотосинтеза, распределением общего азота между органами и продуктивностью изогенных линий пшеницы. Объектами исследования служили почти изогенные по генам

VRN линии мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. двух сортов: высокостебельного сорта Мироновская 808 и короткостебельного сорта Ольвия. Растения выращивали в полевых условиях на экспериментально-полевом участке кафедры физиологии и биохимии растений Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. В фенофазе кущения опытные растения в течение 14 суток подвергали воздействию короткого фотопериода (9ч). Были проведены фенологические, морфометрические наблюдения и анализ элементов структуры урожая. Содержание общего азота в различных органах растения (стебли, листья, формирующиеся колосья и зерновки) определяли в лабораторных условиях с помощью метода Кьельдаля с коэффициентом пересчета на белок 5,25. Результаты исследований показали, что короткий день тормозит переход опытных растений к колошению у всех исследуемых изолиний. Максимальную чувствительность к действию короткого фотопериода проявляют растения изолинии *VRN B1a* обоих сортов. Фотопериодическая индукция коротким днем стимулирует увеличение числа листьев на растении, но при этом наблюдается сокращение площади флагового листа. Индекс листовой поверхности под влиянием короткого фотопериода значительно возрастет у растений изолиний *VRN D1a* обоих сортов. В содержании основных и дополнительных фотосинтетических пигментов происходят сортоспецифические и компенсаторные изменения. Под действием короткого фотопериода возрастает показатель структуры урожая - масса 1000 зерновок также у изолинии *VRN D1a* обоих исследуемых сортов пшеницы. Распределение общего азота между органами растений пшеницы в фенофазу колошения происходит следующим образом: максимальное содержание азота показано в листьях и формирующихся колосьях, а минимальное – в стеблях. Изменение показателя белковости зерна под влиянием короткого фотопериода проявляется сортоспецифично – у всех изолиний короткостебельного сорта Ольвия снижается, у высокостебельного Мироновская 808, наоборот, возрастает.

Summary. The influence of short photoperiod on photosynthesis, accumulation total nitrogen and returns of near isogenic *VRN* lines two cultivars Mironovskaya 808 and Olviya was studied. The results of researches show that brakes rates of development all isogenic lines, decrease index of leaves surface, increase mass of 1000 grains and changes in contains of total nitrogen on condition short photoperiod.

Работа выполнена под руководством кандидата биологических наук, доцента кафедры физиологии и биохимии растений Авксентьевой Ольги Александровны.

РОЛЬ АМОНІЙНОЇ ФОРМИ АЗОТУ В ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Ходаніцький В.К., Михальська Л.М.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
відділ фізіології живлення рослин,
вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, Україна.
E-mail: xvk1@yandex.ru

З кожним роком світова спільнота все більше зазнає продовольчого дефіциту. Це зумовлено рядом факторів: зростання населення планети, зменшення площі орних земель. Тому, основними проблемами в сільському господарстві є раціоналізація виробництва, насамперед в рослинництві: впровадження нових сортів рослин, вдосконалення систем живлення та захисту посівів.

Такі культури, як пшениця, ячмінь, кукурудза складають основу продовольчої бази нашої держави. За показниками виробництва пшениці Україна знаходиться на рівні інших провідних експортерів хліба, проте середня врожайність в Україні значно нижча ніж в країнах заходу (34,2 ц/га у 2009 р, відповідно у Великобританії – 77,8 ц/га). Такі показники зумовлені у тому числі і значно нижчими рівнями внесення, збалансованості та засвоєння рослинами елементів живлення (Моргун В.В., 2009).

Із нових сортів озимої пшениці найвищим коефіцієнтом господарської ефективності володіють короткостеблові сорти. Ці рослини через високу стійкість до вилягання та високий коефіцієнт господарської ефективності, здатні забезпечувати високу врожайність на високих фонах азотних добрив. Відомо, що посіви зернових необхідно забезпечити доступним азотом. Це є проблемою за умов високих цін на добрива, також складно внести гранульовані форми азотних добрив на великих площах посівів. В останні роки, крупні виробничі компанії України вносять високі дози азоту в амонійній формі (аміачна вода, аміак) восени та отримують досить високі врожаї 5-8 т/га (Моргун В.В., Швартау В.В., 2008).

Перспективним напрямом підвищення ефективності азотних добрив та зниження витрат на систему живлення є внесення восени високих доз безводного аміаку або аміачної води у дозах $N_{100-150}$ кг/га діючої речовини в передпосівний обробіток ґрунту при пізніх посівах озимих із розміщенням добрив на глибину 15-20 см. Проте, залишаються не дослідженими зміни іонного гомеостазу, його регуляція та особливості балансування систем живлення рослин озимої пшениці макро- та мікроелементами, а також вплив високих доз амонійних добрив восени на стан рослин протягом вегетації, врожайність і якісні показники зерна сучасних сортів озимої пшениці.

В польовому досліді із сортом Смуглянка нами встановлено що, внесення азоту восени у амонійній формі ($N_{120}P_{90}K_{90}S_{20}$) забезпечило отримання урожаю

60,3 ц/га (порівняно з контролем 30,1 ц/га). Двократне підвищення дози азоту восени не підвищує відповідно рівень урожайності – отримано лише 62,0 ц/га.

Тому, вважаємо за доцільне подальшу перевірку у вегетаційних, польових та виробничих умовах можливості вдосконалення систем живлення рослин озимої пшениці шляхом внесення високих доз рідких азотних добрив в амонійній формі в осінній період вегетації.

Summary. In our research work we have studied the influence of liquid nitrogen fertilizers in the ammonium form on the productivity of winter wheat plants. It was found that the applying of high doses of liquid nitrogen fertilizers in autumn increases the yield of winter wheat.

Науковий керівник: чл.-кор. НАН України, доктор біологічних наук, завідувач відділу фізіології живлення рослин Швартау Віктор Валентинович.

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ САЛІЦИЛОВОЮ КИСЛОТОЮ НА АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ ІНФІКОВАНИХ ГРИБОМ HETEROBASIDION ANNOSUM (FR.) BREF. ПРОРОСТКІВ PINUS SYLVESTRIS L.

Чемеріс О.В., Дерев'янченко О.В.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра фізіології рослин, вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна
e-mail: chemeris07@rambler.ru

Саліцилова кислота (СК), або орто-гідроксібензойна кислота, належить до групи рослинних фенольних сполук. Вона приймає участь в реакції надчутливості і в формуванні системної надбаної стійкості рослини. На ранніх етапах дії патогену в рослині відбувається активізація окислювального спалаху з подальшою продукцією активних форм кисню, які об'єднуються в сигнальну систему разом з СК (Mittler, 2002). Комплекс антиоксидантних ферментів забезпечують гнучкість захисних відповідей (Dat, 2000). Екзогенна обробка рослин СК індукує стійкість до фітозахворювань, активізуючи різноманітні механізми захисту рослин, в той же час є ендогенним сигналом в рослинах (Raskin, 1987).

Вивчення фізіолого-біохімічних особливостей протікання патологічних процесів з посиленням утворення вільних радикалів і активування антиоксидантних систем, що відбуваються в хворих рослинах при проникненні патогену в порівнянні зі здоровими, надасть можливість створення стійких культур рослин. На сьогоднішній день недостатньо вивченим є питання стійкості *Pinus sylvestris* L. до фітопатогенного грибу *Heterobasidion annosum*

(Fr.) Bref., який завдає значної шкоди лісовому господарству багатьох країн Світу.

Метою дослідження було визначення активності каталази в інфікованих грибом *H. annosum* проростках *P. sylvestris* за попередньої обробки насіння розчином СК. Насіння *P. sylvestris* після промивання і стерилізації обробляли 2 мМ розчином СК протягом 1, 3 і 24 годин і висаджували на агаризованне середовище Чапека-Докса з вмістом глюкози не більше 3 г/л (Бойко, 1996). У віці 21 доби проростки *P. sylvestris* інфікували міцелієм штаму НА-6-96 *H. annosum* взятим з колекції кафедри фізіології рослин ДонНУ. Активність каталази в проростках *P. sylvestris*, отриманих з насіння темного і світлого кольору, визначали на 4, 7 і 10-ту добу після інфікування штамом НА-6-96 порівняно зі здоровими проростками.

Результати дослідження свідчать про більш тривалу адаптивну реакцію у проростків *P. sylvestris* з насіння темного кольору проти штаму *H. annosum*, ніж у проростків *P. sylvestris* зі світлого насіння. Неоднаковий вплив на інфіковані штамом *H. annosum* проростки *P. sylvestris* з насіння різного кольору має попередня обробка розчином СК. При цьому активність каталази в інфікованих штамом НА-6-96 проростках *P. sylvestris* з темного насіння обробленого розчином СК протягом 1, 3 і 24 годин достовірно підвищується на 10-ту добу порівняно з інфікованими необробленими СК проросткам і зі здоровими проростками. Для проростків *P. sylvestris*, отриманих з насіння світлого кольору, активність каталази підвищується на 7-му добу при обробці насіння розчином СК протягом 3 і 24 годин порівняно з інфікованими необробленими СК проростками і зі здоровими проростками. В той же час стійкість проростків *P. sylvestris*, отриманих з насіння темного і світлого кольору, до гриба *H. annosum* підвищується за попередньої обробки насіння СК на початкових етапах розвитку хвороби, що визначається меншою кількістю загиблих проростків *P. sylvestris* порівняно з інфікованими необробленими СК проростками.

Summary. The influence of solution (2 mM) of salicylic acid (SA) treatment of *Pinus sylvestris* from dark and light colour seeds on the activity of catalase in seedlings received from these seeds and infected with fungus *Heterobasidion annosum* is investigated. Different character of change of catalase activity in *P. sylvestris* seedlings from seed of dark and light colour is detected that indicates on their physiological different quality grade. SA is increased resistance of *P. sylvestris* seedlings to *H. annosum* fungus at the initial stage of their infection.

ОСОБЛИВОСТІ КАЛЮСОГЕНЕЗУ І НЕПРЯМОГО МОРФОГЕНЕЗУ IN VITRO ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ *POPULUS* SPP.

Чорнобров О. Ю., Клюваденко А. А.

Проблемна лабораторія фітовірусології і біотехнології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: virllab@nauu.kiev.ua

Розвиток методів клітинної біотехнології дає можливість визначити всі потенційні можливості організму рослин і разом з тим у більш короткі терміни отримувати новий вихідний матеріал (Мельничук, 2003). Тому великі перспективи для селекційного процесу становить використання технологій калюсо- і органогенезу для отримання клітинних ліній і рослин при культивуванні *in vitro*.

На сьогоднішній плантаційне лісорозведення швидкоростучих видів на землях, не придатних для ведення лісового та сільського господарства, набирає все більших обертів. Але проблема отримання якісного садівничого матеріалу продуктивних рослин *Populus spp.* L. залишається все ж не вирішеною. Оскільки насіннєве розмноження не дає можливості отримати генетично однорідний рослинний матеріал, до того ж насіння дуже швидко втрачає схожість (Шиманюк, 1967). А шляхом живцювання не всі види *Populus* можна розмножити, бо здатність до укорінення є не видовою ознакою, а властивістю окремих форм (Богданов, 1965).

Метою дослідження було: 1) отримання калюсних культур *Populus spp.* і аналіз їх ростових характеристик при культивуванні на живильному середовищі з різною концентрацією 2,4-Д; 2) добір пасажу і концентрації біологічно активних препаратів (БАП) для отримання максимально можливої кількості рослин-регенерантів шляхом непрямого морфогенезу.

Для досліджень використовували фенотипово нормальні (без фізіологічних відхилень, хвороб) 15-ти річні рослини-донори *Populus spp.* Як експлантати використовували апікальні меристеми, вегетативні бруньки та частини пагонів з однією брунькою. Рослинний матеріал ізолювали у квітні-серпні. Застосування 0,1% розчину сулеми з експозицією 7-10 хв, дозволило отримати до 85% стерильних експлантів, які культивували на живильному середовищі МС (Murashige, Skoog, 1962) з 0,25 мг/л кінетину. Для отримання калюсних культур використовували стерильні листові пластинки ($S=0,40-0,50 \text{ см}^2$) та частини пагонів ($l=0,5-0,8 \text{ см}$). Для індукції калюсогенезу та росту отриманих калюсних ліній використовували живильне середовище МС з додаванням регуляторів росту ауксинового типу дії (0-3,0 мг/л 2,4-Д). Рослинний матеріал культивували на поверхні живильного середовища у термостаті. Отримані калюси пасажів № 1-10 субкультивували на модифіковані середовища того ж

складу і культивували до стаціонарної фази росту. Для індукції органогенезу шматочки калюсу вагою 2,0-2,5 г субкультивували на середовище з регуляторами росту цитокінінового типу дії (0-3,0 мг/л БАП). Культивування рослинного матеріалу проводили за загальноприйнятою методикою (Кушнір, Сарнацька, 2005).

Аналіз отриманих результатів показав, що час, необхідний для калюсогенезу експлантів, залежав від його типу і становив: для листових пластинок 21-28 діб, а для частин пагона – 28-35 діб. Приріст ваги сирої речовини калюсу залежав від типу експланту, концентрації 2,4-Д та номера пасажу. Із збільшенням тривалості культивування калюсу зменшувалася потреба у регуляторах росту (для первинного, і калюсу пасажів № 1-3 необхідна концентрація 2,0 мг/л 2,4-Д, а для пасажів № 4-10 – 0,5 мг/л 2,4-Д). Середній приріст ваги сирої речовини калюсу збільшувався із збільшенням тривалості культивування і максимального значення досяг у 7 пасажі (для калюсу, отриманого із частин пагону 27,79 г, а для калюсу, отриманого із листових пластинок – 32,75 г). Регенераційна здатність калюсу залежала від типу експлантату, концентрації БАП і тривалості культивування. Множинне закладання бруньок спостерігали у пасажі № 3 на живильному середовищі з 0,5 мг/л БАП при використанні первинного експланту частин пагону. Субкультивування пагонів *in vitro* на 60-75 добу культивування на живильне середовище з 0,25 мг/л кінетину дозволило отримати рослини-регенеранти з добре розвиненою вегетативною масою.

У результаті проведених досліджень були підібрані оптимальні умови для калюсогенезу і непрямого морфогенезу рослин *Populus spp.*, що в подальшому може бути використано для вивчення соматональної мінливості культури *in vitro*, прискорення селекційного добору і масового клонального мікророзмноження.

Summary. In this abstract the optimal conditions for callus culture and indirect morphogenesis of *Populus spp.* plants were selected.

Науковий керівник – Мельничук Максим Дмитрович, д. б. н., чл.-кор. УААН, професор

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СЕМЯЗАЧАТКОВ *CERHALANTHERA DAMASONIUM* (MILL.) DRUCE

Шейко Е.А.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, Украина, 01601,
e-mail: lenasheyko@mail.ru

Семейство *Orchidaceae* Juss. – одно из самых крупных и специализированных семейств среди цветковых растений, но весьма уязвимо и

плохо приспособлено к условиям глобального антропогенного прессинга. Представители семейства, как правило имеют длительный период онтогенеза, а популяции характеризуются низкой восстанавливаемостью. Поэтому все большую актуальность приобретает разработка методов ускоренного размножения таких растений и введение их в культуру. Перспективным направлением в этой области является разработка биологических подходов культивирования *in vitro* как вегетативных, так и генеративных структур, таких как пыльник, завязь и семязачаток, так как они имеют высокий морфогенетический потенциал и обладают определенной автономностью от материнского растения. Суть такого процесса заключается в переключении программы развития морфогенетически компетентных клеток генеративных структур с обычного гаметофитного пути на иной путь – спорофитный, то есть образования растения-регенеранта (Круглова, Батыгина и др., 2005).

Важнейшими условиями для успешного культивирования в культуре *in vitro* является: выбор экспланта, подбор оптимального состава питательной среды, подбор эффективного стерилизующего агента и время стерилизации, а также физические факторы культивирования. Наибольшей стерильности (87%) при получении асептических эксплантов семязачатков *C.damasonium* удалось достичь при использовании двойной стерилизации с 80% этиловым спиртом и 15% перекисью водорода в течении 1 и 2 минут соответственно. Полученные нами данные позволили сделать вывод о том, что наиболее пригодной для культивирования семязачатков *C.damasonium* является среда Нича и Нич с различными концентрациями регуляторов роста (от 0,5 мг/л до 3 мг/л) . В результате исследований было также установлено, что при температуре 25°C и затемнении семязачатки дольше сохраняют жизнеспособность, чем в условии холода (+4–6°C) и освещенности 2-3 клк.

В целом, разработка эффективного способа размножения орхидей методом введения в культуру *in vitro* генеративных структур продолжается.

Summary. Results of the studying of influence of chemical and physical factors on seed bud culturing of *C.damasonium* in culture *in vitro* were demonstrated.

Научный руководитель: член-кор.НАН Украины, д.б.н, проф., зав. отделом фитогормонологии Института ботаники им. Н.Г. Холодного Л.И. Мусатенко.

ЛЕКТИНЫ КАК ФАКТОРЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ХЛОРОФИЛЛЬНЫХ МУТАНТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Левчук А.Н., Яранцева В.В.

Запорожский национальный университет, биологический факультет, кафедра садово-паркового хозяйства и генетики растений, ул. Жуковского, 66
e-mail: anna.levchuck@yandex.ua VIK.A.yaran@mail.ru

Одним из центральных вопросов современной биологии растений является феномен биологического узнавания, который осуществляется на всех уровнях организации живой материи. Носителями функции биологического узнавания выступают особые белки – лектины, которые характеризуются способностью распознавать и специфически обратимо связываться с углеводами клеточных поверхностей, подавая, таким образом, сигнал клетке про изменения внутренних или внешних факторов (Луцик М.Д., 1982). В связи с этим характеризуют лектины по двум параметрам: количественному – коэффициент лектиновой активности и качественному – углеводная специфичность (Антонюк В.А., 2005).

Наиболее важным процессом в жизни зелёных растений является фотосинтез. Ключевыми компонентами которого выступают фотосинтетические пигменты - хлорофилл «а» и хлорофилл *b*, отличие в структуре которых обуславливают различие их оптических свойств (Лебедева Т.С., 1986).

Изучение процессов фотосинтеза, в том числе роли отдельных пигментов проводят на хлорофилльных мутантах различных растений (Вершинин А.В. и др., 1976; Ладыгин В.Г. и др., 2006).

В исследованиях (Алексидзе Г.Я., 2002) было показано, что лектины хлоропластов принимают непосредственное участие в фотосинтезе. Нами было сделано предположение, что лектины хлоропластов могут оптимизировать работу неполноценного пигментного аппарата хлорофилльных мутантов.

Объектами исследования были мутантные линии льна масличного с разным морфологическим типом хлорофилльной недостаточности и исходные сорта, из которых они были получены путём мутагенеза (Полякова И.А., 2003; Лях В.А., 2007). Несмотря на минус-хлорофилльные изменения, они проявляют достаточную жизнеспособность, что позволяет им функционировать на протяжении всего онтогенеза и давать плодовитое потомство.

В ходе работы мы выделяли хлоропласты из настоящих листьев льна масличного на стадии всходов и определяли в них пигментный состав и лектиновые характеристики.

В результате исследований нами было установлено, что у большинства исследуемых генотипов хлорофилльная недостаточность обусловлена

уменьшением количества хлорофиллов *a* и *b*; в некоторых случаях наблюдается увеличение хлорофилла *a* на фоне уменьшения хлорофилла *b*.

Характеристики лектинов в хлоропластах также изменялись. Так, коэффициент лектиновой активности во всех случаях значительно возрос, а спектр углеводной специфичности изменялся: у всех хлорофильных мутантов появлялась способность распознавать маннозу. Полученные результаты подтверждают наше предположение, что лектины хлоропластов выступают в роли факторов оптимизации работы фотосинтетического аппарата.

Summary. An analysis of pigments compound in the true leaves of lines of the oil flax with chlorophyll insufficiency has been carried out. An essential change to the quantity of chlorophylls *a* and *b* in mutant types compared to the initial forms has been established. An opinion is expressed that tilacoid lectins take part in optimization of work of the photosynthetic organs of the chlorophyll mutants in oil flax.

EFFECTS OF HEAT STRESS ON OXIDATIVE DAMAGE AND MORPHOLOGICAL CHANGES IN WHEAT SEEDLINGS (*TRITICUM AESTIVUM* L.).

M. Savicka

Institute of Ecology, Daugavpils University, Vienobas iela 13, Daugavpils, LV – 5401, Latvia; e – mail: marina.savicka@du.lv

The present study investigated the effect of heat stress on different stages of growth in wheat (*Triticum aestivum* L.). The behaviors of wheat seedlings were studied, particularly at the morphological and physiological levels. High temperature is known to induce oxidative injury in plants by inducing production of active oxygen species. Active oxygen species, cause lipid peroxidation and consequently membrane injury. High-temperature (24h at 42°C) influence on wheat seedlings (*Triticum aestivum* L.) was analyzed taking into consideration the changes in growth of wheat seedlings (maximum length of root and length of first leaf and coleoptile) and some changes on the molecular level, such as superoxide anion ($O_2^{\cdot -}$) production and content of lipid peroxidation products (malodialdehyde (MDA) and conjugated dienes (CD)). The effect of high temperature was analyzed at the early stages (4 day-old) and at the late stages (7 day-old) of seedling development. The long-term high-temperature exposure strongly inhibited the development of roots and first leaves, but did not affect the growth of the coleoptile at the early stages of development. However, high-temperature exposure at the late stages of seedling development affected only the growth of the root system. The increase of $O_2^{\cdot -}$ production, which was observed in the first leaf of wheat seedlings at all stages of development, led to

an increase of lipid peroxidation (LP) level. Material changes in the level of O_2^- production were observed in the roots of wheat seedlings grown under high temperature exposure for 24 h at all stages of development, but LP in the roots of experimental and control seedlings almost did not differ at all stages of development. High-temperature exposure significantly increased LP (MDA and CD content) in coleoptile of wheat seedlings at 4 and 7d of seedling development. This trend remained during four days after experiment. The results of this study provide evidence that a long-term high-temperature stress interferes with the premature degradation of tissues, which is expressed in the inhibition of growth processes and in the changed intensity of oxidative processes (increased ROS level and accumulation of LP products).

Supervisor: Dr. biol., asoc. prof. Natanja Pkute This study was supported by the ESF project Nr. 2009/0205/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/152.

БОТАНІКА

БОТАНИКА

BOTANY

ОСОБЛИВОСТІ ЦВІТІННЯ КАКТУСІВ РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Авскін Я.В.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, біологічний факультет, кафедра ботаніки, Одеса, 65058, Шампанський пров. 2

Метою наших досліджень було виявлення найбільш декоративних видів родини *Cactaceae* різного географічного походження. До завдань входило проведення фенологічних досліджень над видами цієї родини, що вирощуються в кімнатах, виявлення їх походження та декоративності. Об'єктами досліджень являлись кактуси з різних регіонів Північної, Центральної та Південної Америки. Ми досліджували 25 видів кактусів з 7 родів. Досліджувані роди походять з Північної Америки (*Dystrophytum* Bacb., 2 в.), Північної та Центральної Америки (*Dolichothele* K. Sch. Br. et. R. Emenh., Backbg.), Центральної Америки, Мексики (*Mammillaria* Haw.) та Південної Америки: *Echinopsis* Zucc. (Бразилія), *Rebutia* K. Sch. (Аргентина, Болівія), *Gymnocalicium* Bues., Zc. (Парагвай, Уругвай), *Notocactus* K. Sch. Berg., Emend., Backbg. (Уругвай, Чилі). Спостереження проводились над такими видами кактусів як: *Dystrophytum setispinus* Bacb., *A. caprikorne* Dietr., *Gymnocalicium baldianum* Bacb., *G. damsii* Bacb., *Mammillaria shiedeana* Ehrend., *M. fraginis* Lein., *M. centricirrha* Lem., *Ai. Sphacelata* K. Sch., *M. sheldonii* Bod., *M. spinosissima* Lcm., *M. hamata* Lern., *M. wildii* Dietr., *M. melanocentra* Ehrend., *Dolichothele camptotricha* Lern., *D. longimamma* Lem., *Rebutia albiflora* Kessslr., *R. wessneriana* Bacb., *R. krainziana* Kessslr., *R. marsoneri* Ehrend., *Notocactus ottonis* Bacb., *N. muricaeus* Bacb., *N. scopia* Spreng., *N. apricits* Berg., *Echinopsis chacoana* Schutz., *E. tubiflora* Pfciff., *E. obrepanda* Zucc. Найкрупнішими є роди *Mammillaria*, який включає 9 видів, та *Notocactus* з 4 видами. Дослід проводився протягом одного року. Спостереження за динамікою росту і цвітінням кожного виду кактусів проводили згідно загально прийнятих методик. Рослини утримували в оптимальних умовах для розвитку. Період спокою досліджуваних рослин проходив з 10.11.08, до 20.03.09. Першими зацвіли види з роду *Rebutia*: інтенсивне цвітіння почалося з кінця березня і закінчилося у першій декаді квітня. Особливо великими і довго живучими квітами відзначилася *Rebutia wessneriana*, що має червоні квітки 4,5 см в діаметрі. Середній період цвітіння складав 5 днів. Вслід за ними зацвіли кактуси з роду *Mammillaria*. Цвітіння почалося з першої декади квітня і закінчилося у другій декаді травня. Квітки різних видів мамілярій показали широкий колорит кольорів. З 9 видів 4 цвіли рожевими, 2 кремовими, 2 фіолетовими, 1 білим. Особливо великими квітками відзначився вид *M. sheldonii* -фіолетовий колір 5 см. у діаметрі з зеленою маточкою. З кінця травня до червня зацвіли кактуси з роду *Dolichothele*. У *Dolichothele camptotricha* квіти кремово-білі, дуже духмяні, складають 1 см у

діаметрі. *D. Longimamma* квітнула зеленувато-жовтими, духмяними квітами 3-4 см у діаметрі. З червня по серпень цвіли представники роду *Echinopsis*. Квіти цих кактусів відзначались великим розміром - 10-15 см у діаметрі, як наприклад, у *E. tubiflora*, приємним ароматом, але коротким цвітінням протягом лише 1 доби. З першої декади липня до вересня квітнули кактуси з роду *Gymnocalicium*. *G. Baldianum* має червоні, духмяні квіти, що досягають 6-7 см у діаметрі; у *G. damsii* Vasc. розквітають одночасно по декілька білих квіток 5-6 см у діаметрі. Види роду *Notocactus* квітнули з другої декади червня до першої декади серпня. Усі рослини цвіли великими 7-9 см у діаметрі, жовто-помаранчевими, поодинокими, духмяними квітами з фіолетовою маточкою. Особливо великі і довготривалі квіти у виду *Notocactus ottonis* Vasc. - 9 см у діаметрі. З кінця липня по серпень цвіли кактуси з роду *Astrophytum*. У обох видів були яскраво - помаранчеві квіти з фіолетовим зівом та червоною маточкою 9-10 см у діаметрі. Як видно з наведених даних, в умовах закритого ґрунту раніше зацвітають ті роди кактусів, чії природні регіони розповсюдження найближчі до екваторіальної зони (Центральна Америка, Бразилія, Аргентина, Парагвай).

Summary. There was investigated the peculiarities of flowering of 25 species from 7 genus of Cactaceae family, which have nature area in North, Central and South America. The most arc genus *Mammillaria* and *Nooocacous*. Firstly have flowers species from genus *Rebutia*, the last are species from genus *Astrophytum*. The biggest arc flowers of *Astrophytum* and *Echinopsis*. Earlier in room conditions flower the cactuses, which have their native land to be near equator.

Автор вдячний науковому керівнику роботи доценту Коваленко С.Г.

МАЛОПОШИРЕНІ ДЕРЕВНІ ІНТРОДУЦЕНТИ РОДИНИ ROSACEAE JUSS. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Бабицький А.І.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
вул. Тімірязєвська, 1, Київ, 01014
e-mail: andriybabytskiy@gmail.com

Покращити структуру та декоративність існуючих та будь-яких нових озеленувальних об'єктів, без сумніву, можна введенням до їхнього складу перспективних інтродуцентів, зокрема малопоширених рослин з родини *Rosaceae*, а саме: з родів *Exochorda* Lindl., *Kerria* DC., *Photinia* Lindl., *Prinsepia* Royle, *Rhodotypus* Sieb. et Zucc., та *Stephanandra* Sied. et Zucc. Усі вони високо декоративні. Зокрема, принсепія декоративна дуже раннім розпусканням соковитих листків, влітку – яскравими плодами, а взимку – формою крони з пониклими гілками; стефанандри – при розпусканні листків, ажурним

цвітінням, осіннім забарвленням листків, взимку оригінальною формою кущів; розовик – цвітінням, плодами та листками; фотінія – рясним масовим цвітінням та яскравими блискучими плодами восени та взимку; екзохорда – цвітінням, формою листків та кущів; керії – цвітінням, соковитими яскраво-зеленими листками, окремі форми – пістряволистістю, повноквітковістю, взимку яскраво-зеленими пагонами кущів. Деякі з них, окрім високої декоративності впродовж всього року, мають ще й інші господарсько-цінні якості – водночас вони можуть бути й лікарськими, медоносними та харчовими рослинами.

Нині згадані рослини трапляються в ботанічних садах, окремі з них з'являються в приватних садибах. Нажаль в озелененні України їх ще мало, хоча в інших країнах рослини із згаданих родів досить часто культивуються.

Згідно наших досліджень, проведених у 2008-2010 рр., усі згадані інтродуценти є досить стійкими в кліматичних умовах культури та проти хвороб і шкідників. За 5-ти бальною шкалою обмерзання М.К. Вехова (Вехов, 1957) більшість рослин з вище перерахованих родів отримали найвищий бал зимостійкості (пошкоджень верхівкового пагону немає, новий пагін розвивається з верхівкової бруньки). Тільки в окремих з них (*Kerria japonica* DC та її форма *K. j. 'Plena'*) пошкоджуються пагони взимку, тому потребують укривання. Проте навесні ці рослини повністю відновлюються за рахунок однорічних пагонів і не втрачають декоративності після видалення пошкоджених частин, цвітуть не так рясно, але триваліше.

Згідно 6-бальної шкали С.С. П'ятницького (П'ятницький, 1961) більшість малопоширених інтродуцентів чудово витримали посушливі літні періоди 2009 та 2010 років і отримали високі бали посухостійкості – 4 та 5. Лише *Stephanandra incisa* (Thunb.) Zbl. та її форма *S. in. 'Crispa'* дещо страждали від посухи і отримали по 3 бали.

При проведенні фітосанітарного огляду об'єктів дослідження на них не було виявлено значних пошкоджень, завданих шкідниками чи хворобами. Окремі рослини страждають від моніліозу та вертицильозного в'янення листків (*Exochorda*, *Photinia*), інші не значно пошкоджуються листогризучими шкідниками (*Kerria*).

Оскільки досліджувані малопоширені деревні інтродуценти із родини Розових є досить стійкими, високо декоративними рослинам, то вони безперечно є перспективними для широкої інтеграції в озеленення у Правобережну Лісостепу України.

Summary. This thesis includes a short report about decorative and other valuable features of seldom occurred woody alien crops of *Rosaceae* Juss. family. Also the levels of their drought and winter resistances and ability to resist against diseases and pests are given.

Науковий керівник: к.б.н., старший науковий співробітник Трофименко Надія Михайлівна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РЕІНТРОДУКЦІЇ ЯК ЗАХОДУ АКТИВНОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ *STIPA* L.

Бандурко В.В.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра ботаніки та екології, вул. Щорса, 46, м. Донецьк, Україна
e-mail: slava_bandurko@mail.ru

У результаті флористичного аналізу на центральній ділянці регіонального ландшафтного парку "Клебан Бик" було визначено 13 видів ковил, які представлено локально сформованими ценопопуляційними структурами.

При вивченні стану популяцій видів роду *Stipa* L. нами встановлено, що в умовах антропогенного тиску на території парку поширені угруповання, які знаходяться на різних стадіях деградації, види ковили витісняються малоцінними (що відповідають деградованим угрупованням) або елімінують. В тих випадках, коли антропогенний вплив призводить до зникнення зі складу рослинних угруповань цих видів, виникає необхідність їх реінтродукції.

Переважну більшість видів роду *Stipa* представлено нечисленними ізольованими популяціями, які займають невеликі площі (за порівнянням із потенційно можливими). У самопідтриманні популяцій цих видів важливу роль відіграє генеративне розмноження. Більшості популяцій властива неповночленність вікових спектрів. У складі таких популяцій відсутні окремі вікові групи, частіше – пре- і пост генеративних особин. Неповночленність окремих популяцій пов'язана переважно з антропогенними чинниками.

Реінтродукційні роботи проводили на території центральної ділянки регіонального ландшафтного парку "Клебан-Бик" (Костянтинівський район Донецької області).

Вибір місць проведення реінтродукційних робіт здебільшого було обумовлено наявністю ділянок з розрідженим рослинним покривом на момент висаджування рослин, що забезпечило б в подальшому можливість їх насіннєвого розмноження. Для отримання вихідного матеріалу для реінтродукції видів роду ковила найбільш ефективним нами визначено штучне вегетативне розмноження поділом та насіннєве розмноження. Нами на ділянці степового типу на прилеглій території РЛП було сформовано експериментальний розсадник усіх зазначених видів ковил. Встановлено, що у натурних умовах ковили ліпше розмножувати плодами та на 2-3-й рік вегетації розділяти кущ на три клональних частини й застосовувати безпосередньо практику реінтродукції (цей метод ще можна розглядати як партикуляцію за механізмом реалізації), в даному випадку – висадження особин на місця у РЛП, де ковили на цей час вже випали із фітоценозу. Чотирирічний інтродукційний експеримент дозволяє виділити види, які характеризуються більшим інтродукційним успіхом (*S. capillata* L., *S. ucrainica* P. Smirn.) та види, для збереження яких необхідно залучати додаткові заходи, головними з яких є

штучна корекція умов зростання для подолання фітоценотичних бар'єрів, які є здебільшого лімітуючими факторами для молодих особин (*S. asperella* Klokov et Ossycznjuk, *S. pulcherrima* C. Koch).

Стан окремих природних популяції деяких видів (*S. borystenica* Klokov, *S. ucrainica*

P. Smirn., *S. tirsia* Steven, *S. pulcherrima* C. Koch, *S. anomala* P. Smirn. ex Roshev) було покращено за допомогою методу реінтродукції. В реінтродукованих популяціях видів роду *Stipa* L. переважають особини молодшої частини спектру, решта популяцій мають тенденцію до регресивності.

За результатами методів активного та пасивного моніторингу стану популяцій нами було складено та запроваджено робочу схему-проект заходів щодо збереження та відновлення степових ділянок РЛП.

Summary. In the course of the research it was stated that the age state of the populations is not satisfactory and demands reintroduction measures. In cases when anthropogenic impact leads to disappearance of these species from the complex of vegetable groups, there is need of their reintroduction, its successfulness having been proved for *S. dasyphylla* Trautv and *S. capillata* L..

ЦЕНОТИЧНИЙ ДІАПАЗОН ІСНУВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕФЕДРИ ДВОКОЛОСКОВОЇ (*EPHEDRA DISTACHYA* (L.) В УКРАЇНІ.

Білюк А.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, біологічний факультет, кафедра ботаніки. Проспект Глушкова, 2, корпус №12.
e-mail: nastya_biluk@mail.ru

У виконанні нами роботи описано екологічні особливості Ефедри двуклоскової (*Ephedra distachya* (L.). Проведена характеристика синтаксонів, та показані особливості флористичного складу фітоценозів в яких зустрічається даний вид..

На основі аналізу опублікованих та власних геоботанічних описів складена класифікаційна схема рослинних угруповань в яких трапляється *E. distachya*, виходячи з якої схеми з'ясовано що ефедра двуклоскова трапляється з різною постійністю в межах 18 асоціацій та 2 дереватних угруповань, що належать до 9 союзів, 8 порядків та 6 класів рослинності.

Виходячи з аналізу флористичного складу синтаксонів виявлено, що в умовах угруповань класу *Festucetea vaginatae* (асоціацій *Consolido paniculati-Anchusietum gmelini*, *Centaureo odessanae-Festucetum beckeri*, *Medicago-Seselietum tenderiensi*, *Melico chrysoplepi-Ephedrietum distachye*, *Ephedro-*

Caricetum colchicae та дериватне угруповання *Euphorbia sequierana*+*Ephedra distachya*) та класу *Ammophiletea* (асоціація *Astragalo borysthenicae*-*Ephedretum distachii*.) ефедра складає значну частину проєктивного покриття (більше 25%) та приймає значну участь у створенні біомаси угруповань. Вищеназвані угруповання поширені на морських узбережжях, по косах з піщаними та піщано-черепашковими ґрунтами, за літоральним валом. В деяких випадках (*Astragalo borysthenici*- *Ephedretum*, *Astragalo borysthenicae*-*Ephedretum distachii*, *Centaureo odessanae*-*Festucetum beckeri*, *Ephedro*-*Caricetum colchicae*) ефедра створює майже чисті монодомінантні угруповання (часто проєктивне покриття ефедри більше 50%, інших видів не більше 2-5 і створюють до 10-15% проєктивного покриття), в яких вона виступає едифікатором середовища.

Базуючись на флористичних списках геоботанічних описів була зроблена синфітоіндикаційна оцінка середовища існування *Ephedra distachya* (Дідух, Плюта, 1994; Дідух та ін., 2001). За гідроморфою (Hd) ефедра є стенотопним субксерофітом, зростає в сухуватих лучностепових екотопах з незначним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами і талими водами. За відношенням до багатства ґрунту мінеральними речовинами (Tr) ефедра являється гемістенотопним семіоліготорофом, вона зростає на бідних на солі сильно вилужених ґрунтах із відсутністю Cl, SO₄, HCO₃, За відношенням до кислотності ґрунту (Rc) вид є гемістенотопним нейтрофілом, тобто зростає на нейтральних ґрунтах (pH 6,5-7,1) Показник (Nt) визначає характер багатства ґрунтів і за нашими даними Ефедра являється гемістенотопним гемінітрофілом [3-6], росте на відносно бідних щодо мінерального азоту ґрунтах (0,2-0,3%). За відношенням до вмісту Ca Е. distachya є гемістенотопним гемікарбонатофілом, тобто розвивається на ґрунтах, багатих на карбонати (CaO, MgO=1,5-5%, чорноземи, солончаки).

Summary. In our completed work ecological characteristics of *Ephedra distachya* (L.) were described. Syntaxonimical characteristics took place and were described the peculiarities of floristic composition of plant associations in which this species occurs.

РОДИНА PLANTAGINACEAE У СКЛАДІ УРБАНОФЛОРИ М. БІЛА ЦЕРКВА ТА ПРИЛЕГЛИХ МАЛИХ МІСТ КИЇВЩИНИ

Білявський С. М.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, кафедра ботаніки, вул. Пирогова, 9, м. Київ, Україна
E-mail: Sergiy1010@meta.ua

Досліджувалася урбанofлора м. Біла Церква та малих міст Київщини: Фастів, Сквир, Узин. За фізико-географічним районуванням України (1977)

регіон належить до Дністровсько-Дніпровської Лісостепової провінції і розміщується в межах Правобережно-Придніпровської геоботанічної підпровінції Європейсько-Сибірської Лісостепової області.

На основі аналізу літературних джерел з'ясовано, що спеціальних досліджень видового складу родини *Plantaginaceae* у даному регіоні досі не проводилося. Тому метою нашого дослідження було встановлення видового складу та з'ясування еколого-ценотичних особливостей видів родини *Plantaginaceae*, оскільки серед них є синантропні види.

У флорі досліджуваного регіону нами відмічено 4 види: *Plantago scarba* Moench, *P. altissima* L., *P. major* L., *P. media* L. При цьому *P. scarba*, *P. major* та *P. media* трапляються в усіх містах по всій їх території. *P. altissima* поширені переважно на рудеральних ділянках, відкритих місцях в околицях м. Біла Церква та на пагорбах у долині р. Рось. Уздовж доріг практично звичайними є *P. scarba*, *P. major*, та *P. media*, які зростають переважно на опідзолених чорноземах. На занедбаних територіях, звалищах великі площі (до 3000 м²) займає *P. scarba* та *P. major*.

Виявлено, що угруповання видів родини *Plantaginaceae* більш характерні для ділянок з низьким рівнем рясності видів.

За флористичною класифікацією Браун-Бланке (1964) угруповання з участю видів родини *Plantaginaceae* належать до класу *Plantaginetea majoris* R.Tx. et Prsg. in R.Tx.1950: угруповання синантропних низькорослих мезо- та гігрофільних видів, стійких до витоптування та випасання на ущільнених, частково нітрифікованих субстратах переважно відкритих місцезростань. Цей клас належить до умовної групи рослинних угруповань: трав'янисті угруповання, що формуються під впливом надмірної дії антропогенного чинника. В цих угрупованнях зустрічаються більш ценотично пристосовані види родів: *Artemisia* L., *Chenopodium* L., *Bidens* L. та зрідка трапляються види роду *Agropyron* Gaertn.

Більш поширеними є ценози з *P. scarba*, *P. major* та *P. media*. Найчастіше вони трапляються на піщаних, освітлених ділянках. Загальне проективне покриття досліджених угруповань становить 90-100%, досліджуваних видів 20-30%, інших видів 60-80%. В угрупованнях нараховується до 9-12 видів. Ценози займають площі від 200-400 м² до 2000-3000 м². Угруповання, в яких відмічено *P. altissima*, трапляються зрідка, займають площі 20-150 м², загальне проективне покриття тут становить 40-60 %.

Головним фактором, що впливає на фіторізноманітність ценозів, є антропогенний. Діяльність людини зумовлює трансформацію сучасного рослинного покриву, значне збіднення його флористичного складу та появу нових адвентивних видів рослин. Київський регіон, як один з найбільш антропогенно трансформованих порівняно з іншими, ця проблема стосується значною мірою.

Summary. It has been studied urban floras of Bila Tserkva and small cities of Kyiv region: Fastiv, Skvira, Uzin. We observed four species of the flora under study: *Plantago scarba* Moench, *P. altissima* L., *P. major* L., *P. media* L. Thus *P. scarba*, *P. major* and *P. media* found in all cities across their territory. It has been found that groups of family *Plantaginaceae* are more typical for areas with low abundance species.

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА УРОЧИЩА БАБЬЯ ПОЛЯНА (НПП «ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА»)

Афоницева Я.В., Бондарева А.А., Баланюк Е.В.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина

Одним из приоритетных направлений ботанических исследований является изучение флористического, фитоценотического и ландшафтного разнообразия. Урочище «Бабья поляна» расположено в окрестностях села Гайдары Змиевского района Харьковской области на территории НПП «Гомольшанские леса». Данное урочище относится к правобережной склоновой приречной водораздельной местности долины р. Сев. Донец и представлено крутыми слабо расчлененными облесенными склонами, овражно-балочно-оползневыми, овражно-балочными облесенными и остепненными вариантами с лесной, кустарниковой и лугово-степной травянистой растительностью (Северско-Донецкий природный комплекс, 1980).

Цель данной работы – эколого-ценотическая характеристика растительного покрова урочища «Бабья поляна». Был выявлен флористический состав, проведен систематический, эколого-ценотический анализ флоры, а для выявления особенностей распределения отдельных видов и их группировок выполнено геоботаническое картирование территории. Полевые исследования растительного покрова (лето 2010 года) и последующая камеральная обработка данных выполнялись с использованием стандартных геоботанических и фитоценотических методов (Воронов, 1963, Шенников, 1964, Работнов, 1978).

Урочище имеет вытянутую овальную форму, направлено с юго-запада на северо-восток. Исследуемая территория, расположенная в пределах 1,2, 6,7,8 и 10 выделов 8 квартала Короповского лесничества, от периферии к центру была разбита на три зоны шириной 10 м каждая. В пределах этих зон, пропорционально их площади, была заложена 31 пробная площадка размером 15х10м.

Исследование показало, что флора высших сосудистых растений представлена 113 видами, относящимися к 94 родам, 43 семействам, 3 отделам. Подавляющее большинство видов – представители *Magnoliophyta* (97,5% всех

видов). Соотношение однодольных и двудольных составляет 1:8,5. Однодольные были представлены 13 видами, половина из которых принадлежит к *Poaceae*. Однако, хотя данное семейство и входит в спектр ведущих, оно занимает лишь 4 ранговое место. Наибольшее видовое разнообразие было характерно для *Asteraceae* (14% от общего числа видов), что согласуется с общими закономерностями флоры Голарктики (Толмачев, 1970). Наличие в спектре ведущих семейств таких, как *Fabaceae* (10 видов), *Lamiaceae* (8 видов), *Caryophyllaceae* (6 видов), является отличительной чертой, как флоры Украины, так и региональной флоры, на формирование которых оказал влияние средиземноморский видообразовательный центр (Горелова, Алехин, 2002). Большинство видов из этих семейств характеризовались высокой встречаемостью, что также характерно и для *Rosaceae* (3 ранговое место). Видовое разнообразие на одних участках составляло 28-31 видов на 100 м², на других не превышало 12 видов. Четкой закономерности варьирования видового разнообразия от периферии к центру выявлено не было. В целом распределение видов на исследованной территории было неравномерным и носило явно выраженный мозаичный характер. В ценоморфическом спектре преобладали лесные, луговые и лесолуговые виды (65% от общего числа видов); доля лугово-степных, лесостепных и степных видов составляла 13%; пятая часть видов - сорные. Гигроморфический анализ выявил преобладание мезофитов (около половины всех видов), третья часть видов – ксеромезофиты и мезоксерофиты. В 10 выделе были обнаружены довольно крупные популяции двух редких для Украины и Харьковской области видов – *Allium ursinum* L. и *Paris quadrifolia* L. Популяция последнего включала 73 экземпляра (генеративных побегов 33, вегетативных 40) и ранее сотрудниками парка зарегистрирована не была.

Summary. The work based on the ecological and cenotic descriptions of the phytocenosis of Babya polyana hole in the territory NNP “Gomilshanski lisi” (Kharkov province). The flora of vascular plants includes 113 species belonging to 94 Genera, 43 Families and 3 Divisions. The rarest of them are *Paris quadrifolia* and *Allium ursinum* from Red Data Book of Kharkov province and Ukraine respectively. Данные исследования выполнены в ходе УИРС на летней учебно- учебной практике II курса по ботанике. Авторы благодарны к.б.н., ст. преподавателю ХНУ Безродновой О.В. за руководство данной работой.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЕСЕННЕЙ ФЛОРЫ РАЗНЫХ РАЙОНОВ Г. ОДЕССЫ

Герасимюк Н. В., Кукса О. И.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, биологический факультет, кафедра ботаники, Одесса, Шампанский переулок, 2

Современная эпоха характеризуется ростом урбанизированных территорий, где остро встают проблемы озеленения. Одесса – крупный промышленный город, расположенный в степной зоне, порт, курорт с миллионным населением, где на каждого жителя приходится около 10 м² зеленых насаждений, что не позволяет им выполнять необходимые для жизни людей функции. В городе произрастает только 44 вида аборигенных древесно-кустарниковых растений, поэтому очевидно, что основная часть зеленых насаждений состоит из интродуцированных растений. В течение 2008-2010 года нами были проведены исследования состава флоры в двух районах города: спальный район - поселок Котовского (ПК) (северо-восточная часть, преобладание многоэтажной застройки) и частный сектор Большого Фонтана (БФ) (юго-запад, малоэтажная застройка) на площади 1 км². Целью нашей работы было изучить особенности весенней флоры этих двух районов, а также определить различие и сходство флоры исследуемых участков. В районе БФ в апреле-мае было собрано и определено 73 вида растений, которые относятся к 62 родам и 35 семействам, в районе ПК – 70 видов растений из 62 родов и 34 семейств. Ведущими семействами являются *Rosaceae*, *Liliaceae*. Общее количество найденных видов примерно одинаково, но при этом видовой состав несколько различен. Так, в составе преобладающего в обоих районах семейства *Rosaceae* в районе БФ представлено 14 родов, 18 видов; а на ПК – 7 родов и 8 видов. Это обусловлено более активной хозяйственной деятельностью частного сектора БФ. Кроме того, на ПК не было обнаружено восемь семейств, которые произрастали в районе БФ, например, *Caprifoliaceae*, *Apiaceae* и др.; а на БФ не обнаружено пять семейств, произрастающих в ПК, например, *Lamiaceae*, *Primulaceae* и др. Анализ жизненных форм по И.Г.Серебрякову показал, что в обоих районах преобладают травянистые растения (ПК – 60%, БФ – 43%). По продолжительности жизни большинство исследуемых растений являются многолетниками (ПК – 78%, БФ – 92%), что говорит об определенной стойкости флоры. Среди экобиоморф исследуемых растений выделяли гигроморфы и гелиоморфы. Анализ гигроморф показал, что в обоих районах преобладает мезофитная фракция растений (больше 90%). Ксерофиты составляют меньше 10%. Гигрофиты не обнаружены, что обусловлено географическим расположением города Одесса (степная зона). Исходя из полученных данных, можно согласиться с данными других исследователей о процессе мезофитизации флоры в условиях города. Анализ гелиоморф показал, что растения обоих районов предпочитают места с хорошим освещением или

небольшим затенением и принадлежат к гелиофитам (ПК – 90%, БФ – 89%). Сциофиты составляют около 11% от общего количества исследуемых растений, как например, *Vinca minor* L., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Anemone hepatica* L., *Urtica urens* L. и др. Исследуя цветовую гамму генеративных органов весенних растений, мы установили, что в спектре окраски цветков в обоих районах преобладает белая (ПК – 25%, БФ – 36%), например, *Fragaria viridis* Duch., *Primula hybrida* hort. и др. Отмечены также зеленая (ПК 13,5%, БФ – 21%), фиолетовая (ПК и БФ – 15%) ; желтая (ПК – 15%, БФ – 14%) – *Narcissus hybridum* hort., *Chelidonium majus* L. и др. В ходе исследования в обоих районах были обнаружены редкие и исчезающие виды растений, например, *Galanthus nivalis* L., *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht. и др.

Summary The comparative analysis of spring flora of Odessa' two districts was conducted. There was defined the systematic composition, analysis of biomorphs and eco-biomorphs. There was indicated the systematical differences in spectrum of plants to be investigated. It was indicated the predominance of perennial plants and among eco-biomorphs - the mesophyte and heliophyte fraction. The generative organs' dominative color is white. There are presented flowers with green, purple and yellow color. There were identified in city some rare and disappearing species.

Автори виражають благодарність научним керівникам роботи - доцентам кафедри ботаники Васильєвой Т.В. и Коваленко С.Г.

БИОМОРФОЛОГІЧНІ ТА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙНІ АСПЕКТИ *DAMASONIUM ALISMA* MILL. (ALISMATACEAE) У ФЛОРИ ВЕЛИКОГО ЧАПЕЛЬСЬКОГО ПОДУ

Шаповал В.В., Гофман О.П.

Біосферний заповідник "Асканія-Нова" імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААНУ, лабораторія біологічного моніторингу, вул. Фрунзе, 13, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н, Херсонська обл., 75230 Україна. E-mail: shapoval_botany@ukr.net

Damasonium alisma Mill. – західнопалеарктичний геоелемент з диз'юнкціями ареалу, що охоплює Атлантичну, Центральну та Середземноморську обл. Європи, Пн. Африку (Єгипет), Кавказ (сх. Закавказзя, Сальяни), Нижнє Поволжя (Сарепта), пд. Західного Сибіру (Верхньо-Тобольський, Іртишський р-ни), пн.-зх. частину Середньої Азії (Арало-Каспійський р-н) та Передню Азію (Флора СРСР, 1934). У флорі Великого Чапельського поду (природне ядро біосферного резервату "Асканія-Нова") *D. alisma* є елементом депресійного ефемеретуму – унікального блоку флори, що реалізується при затопленні днища з періодичністю до 29 рр. Традиційний

інтерес української флористики до "ефемерного" *D. alisma* гостро актуалізується у соціологічному контексті – вид занесений до I-III видань Червоної книги України (1980, 1996, 2009) зі статусом "зникаючого" (= I категорія) [IUCN category (2001) – "Critically Endangered"]. Поза тим, рослині притаманні самобутні фітоценотичні та ценопопуляційні параметри, феноритм та біоморфологічні риси, що позиціонують себе істотним проблемним доробком до усталеної загально-біологічної характеристики виду як "довго вегетуючого багаторічника, гемікриптофіта, що розмножується вегетативно, полікарпіка, гелофіта" тощо (Веденьков, Водоп'янова, 1974; Конопля та ін., 2003; Тарасов, 2005; Андрієнко, 2009).

У роботі презентуються результати біоморфологічного та ценопопуляційного аналізу *D. alisma* з території Великого Чапельського поду, отримані у 2003 та 2010 рр. під час його затоплень талими водами. Аналіз біоморфоструктури та архітекτονіки здійснено у руслі термінологічного апарату та методології системного структурно-динамічного підходу (Серебряков, 1962; Серебрякова, 1977, 1981, 1987). У ході популяційного аналізу залучено традиційні методи і критерії (Ценопопуляції..., 1976, 1988; Злобін, 1999). Геоботанічні описи та їх синтаксономічну інтерпретацію виконано у форматі еколого-флористичної методології (Braun-Blanquet, 1964; Westhoff, Maarel, 1973; Миркин, Розенберг, 1978).

Встановлено, що у лучно-болотних фітоценозах Чапельського поду *D. alisma* є терофітом, літньозеленим однорічником. Однорічна біоморфа – результат соматичної редукції у ході адаптації до флуктуаційного гідрорежиму депресій. Архітектоніка *D. alisma* близька до моноподіально-розеткових форм – модель III, але у "скороченому" терофітному варіанті – моноциклічна моноаксіальна модель (результат аббревіації малого циклу розвитку). За результатами синтаксономічного аналізу *D. alisma* приурочений до гідрофітної рослинності класу *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R.Tx. ex Westhoff et al. 1946 та лучно-болотних асоціацій союзу *Lythro virgati-Elytrigion pseudocaesia* Shapoval 2006 класу *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937. У мікрозападинах днища поду чисельність особин *D. alisma* у 2010 р. складала $70,9 \pm 10,00$ (lim 22-175) / $0,5 \text{ м}^2$, при цьому його спорадичні осередки охопили площу понад 600 га. Рослині були притаманні наступні морфометричні параметри: висота – $23,1 \pm 0,64$ (lim 15-32), кількість листків у розетці – $7,0 \pm 0,22$ (lim 3-12), у т.ч. з диференційованою пластинкою – $4,2 \pm 0,23$ (lim 1-10), довжина листкової пластинки – $3,9 \pm 0,10$ (lim 2,5–6,3), її ширина – $1,6 \pm 0,04$ (lim 1,0-2,2), довжина черешка – $7,7 \pm 0,22$ (lim 4,7-13,5).

Summary. The results of cenopopulation and biomorphological analysis of the rarity disjunctive-areal species *Damasonium alisma* from the Great Chapelskij Depression's territory (The Biosphere Reserve "Ascania Nova") are considered in this paper. It is fixed an one-year type of his life form, the belonging to poic-padual associations and left-side demographic spectrum. Some morphometric features of over ground sphere, dynamics of species' population and its connection with hydrogenic fluctuations (by periodical flood) in depressions are described

АНАЛІЗ ФЛОРИ ОСТРІВНИХ ЛІСІВ ДОЛИНЯНО-БАЛКОВЕЦЬКОГО ПРИРОДНОГО РАЙОНУ

Дачковська Г.Б.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, факультет біології, екології та біотехнологій, кафедра ботаніки та охорони природи
вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Україна, 58000.
e-mail: botaniQ777@i.ua

Долиняно-Балковецький природний район охоплює межі Хотинського району, Чернівецької області (Географія Чернівецької області, 1993).

Флора острівних лісів Долиняно-Балковецького природного району налічує 277 видів судинних рослин, що належать до 191 роду та 66 родин. Переважну більшість у флорі складають покритонасінні (97,8 %); спорові й голонасінні відіграють незначну роль (1,8 % та 0,4 % відповідно), що характерне для флори в цілому.

Спектр провідних родин представлений такими родинками: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Apiaceae* та *Liliaceae*. Перше місце посідає родина *Asteraceae* – 23 роди (12 %), 25 видів (9 %). Три провідні за кількістю видів родини містять 69 видів (24,9 %), а десять провідних родин – 156 видів (56,3 %).

В загальному флора досліджуваного регіону складає 18 % від флори Північної Буковини (Конспект флори Північної Буковини (судинні рослини), 1992).

В результаті географічного аналізу встановлено, що переважну кількість видів досліджуваного регіону складають види температно-субмеридіонального типу ареалу – 66 видів (23,8 %); найменшу бореально-тропічного типу ареалу – 6 видів (2,2 %).

Серед гігморф у досліджуваній флорі переважають мезофіти – 138 видів (50 %) та ксеромезофіти – 83 види (30 %). Гігрофіти та гігромезофіти представлені незначною кількістю видів (9 % та 11% відповідно).

Серед гнеліоморф провідне місце посідають сциогеліофіти (35 %). Геліофіти (20 %), геліосциофіти (25 %), сциофіти (20 %) займають майже однакове положення.

У складі флори досліджуваного регіону переважають еутрофи (79 %). Мезотрофи складають всього 21 % від загальної кількості видів.

За результатами розподілу видів флори за біоморфами К. Раункієра встановлено, що провідне місце посідають гемікриптофіти та криптофіти (34 % та 33 % відповідно). Фанерофіти та терофіти представлені незначною кількістю видів – 17% та 16 % відповідно.

У складі флори досліджуваного регіону виявлено 9 раритетних видів занесених до третього видання Червоної книги України (Червона книга

України. Рослинний світ, 2009): *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis purpurata*, *Lilium martagon*, *Neottia nidus-avis*, *Rhamnus tinctoria*, *Sorbus torminalis*, *Staphylea pinnata*, *Tulipa quercetorum*. Ці види складають 3 % від загальної кількості видів флори досліджуваного регіону.

Summary. Flora Island forests Dolyniany-Balkovetskoho natural area has 277 species of vascular plants belonging to 191 genus and 66 families. The range of families represented by such leading families: Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae, Liliaceae. In the flora under study found nine rare species recorded in the third edition of the Red Book of Ukraine.

Науковий керівник: к. б. н., доцент Буджак Василь Васильович

ОСІННЄ ЦВІТІННЯ *AESCULUS HIPPOCASTANUM* L. – НОРМА ЧИ ПАРАДОКС?

Ільєнко О.О.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
вул. Тімірязєвська, 1, Київ, 01014,
e-mail: ilyenko.alex@yandex.ua

Останнім часом все частіше ми маємо можливість спостерігати таке явище як осіннє цвітіння гіркокаштана, особливо це стосується урбанізованих територій з підвищеним техногенним навантаженням на навколишнє середовище. До таких територій в першу чергу належать великі міста.

Помічено, що вторинне цвітіння спостерігалось і раніше у рослин гіркокаштана які з якихось причин передчасно втрачали свій листяний покрив, та зі зміною клімату, появою нових шкідників, збільшення інтенсивності руху автотранспорту, заасфальтовування все більших територій, призвело до того, що це явище набуло масового поширення.

За даними фенологічних спостережень в м. Києві близько 70% рослин передчасно закінчують вегетацію, з них 10% цвітуть повторно, що характерно, повторно з року в рік цвітуть майже одні й ті самі рослини, що безумовно позначається на їх загальному стані, чим раніше рослина втратила асиміляційний апарат, тим раніше вона повторно зацвітає, цим і пояснюється розтягнуте в часі осіннє цвітіння, тоді як весною різниця між початком масового зацвітання чи відцвітання становить лише декілька діб. Також в зелених насадженнях каштана кінського чисельністю менше 1% від загальної кількості, зустрічаються форми гіркокаштана, стійкі до факторів природного, техногенного та біогенного навантажень і в кінці завершення своєї природної вегетації майже не мають пошкоджень листової поверхні.

Так що ж таке осіннє цвітіння? Це механізм виживання рослини закладений в неї природою, тобто за той короткий проміжок часу вегетації, перерваний несприятливими факторами навколишнього середовища, гіркокаштан не встигає накопичити потрібних поживних речовин які утворюються в процесі фотосинтезу і тому для їх поповнення розпочинає вегетацію вдруге, ті бруньки що мали розпуститися вже наступного року, розпускаються після передчасної втрати асиміляційного апарату, це потребує додаткової енергії та ресурсів і тому чим інтенсивніше осіннє цвітіння тим більше рослина зазнає пошкоджень, що виражаються в подальшому всиханню гілок. Такі рослини не виконують покладену на них естетичну та середовищевірну функції. На наш погляд одним з перспективних шляхів подолання цієї проблеми ми вважаємо поступову заміну «слабких» рослин на форми гіркокаштана що є більш толерантними до сучасних умов урбанізованого середовища. А тому в подальшому вирішувати нам що таке осіннє цвітіння норма чи парадокс.

Summary. This short report contains information about mechanism of flowering of *Aesculus hippocastanum* L. Author advances his own opinion on this phenomenon and connects it with insufficient quantity of nutrients which isn't able to be collected in the adverse environment.

Науковий керівник: провідний науковий співробітник, доктор сільськогосподарських наук, професор Левон Федір Михайлович

РІСТ І РОЗВИТОК КУКУРУДЗЯНИХ СТОВПЧИКІВ З ПРИЙМОЧКАМИ

Коверженко К. О.

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра біології, вул. Оборонна, 2, Луганськ

Лікарська сировина кукурудзяних стовпчиків з приймочками складають відносно невелику за обсягом, але надзвичайно важливу за своєю соціальною значимістю частку загального врожаю кукурудзи. Щорічно в Україні заготовляють 25-45 тон цієї сировини, але потреби постійно зростають і дефіцит кукурудзяних стовпчиків складає 55-60 тон на рік.

Було встановлено, що динаміка наростання довжини стовпчиків з приймочками була однаковою в усіх сортів і гібридів і змінювалась залежно від етапу органогенезу початка.

Перші дві декади червня стовпчики росли повільно, досягаючи довжини 0,9-1,5 см та 3,8-5,0 см. За цей період їх довжина збільшилась на 2,9-3,5 см і максимальною вона була у кременистої кукурудзи. Найшвидше стовпчики росли протягом наступних 7-10 діб, коли їх довжина збільшувалась на 5,1-7,1

см. З такою інтенсивністю довжина стовпчиків збільшувалася й далі, поки вони знаходилися під листками-обгортками. Після того, як стовпчики з'явилися на поверхні початка, вони росли ще швидше й до моменту запліднення продовжувалися ще на 5,6-7,7 см.

При збільшенні періоду між цвітіння початків та волоті стовпчики з приймочками продовжували наростати в довжину. На початках, які знаходилися під ізоляторами довжина стовпчиків досягала 60 см. І найдовшими були стовпчики кременистої кукурудзи. Після зняття ізоляторів стовпчики росли ще до середини – кінця серпня, а потім починали підсихати і відламуватися як і на не ізольованих початках.

Наростання сирої маси стовпчиків в усіх підвидів кукурудзи відбувалося з різною інтенсивністю, залежно від етапу розвитку початка. Протягом другої-третьої декади червня накопичення сирої маси відбувалося повільно. Маса стовпчиків зубоподібної та кременистої кукурудзи збільшувалася на 0,54-0,56 г, розлусної та цукрової – на 1,11-1,25 г. Наступні десять діб наростання сирої маси стовпчиків було найінтенсивнішим і складало відповідно 1,07-1,16 та 1,95 г з однієї рослини з максимумом добового приросту 0,19-0,20 г у цукрової кукурудзи.

Після запліднення – з кінця липня – початку серпня в розлусної та цукрової кукурудзи, та з початку середини серпня в інших підвидів кукурудзи кількість сирої речовини стовпчиків з приймочками повільно зменшувалась (на 0,32-0,4 г за 10-20 днів) унаслідок підсихання й обламування верхівок приймочок.

Максимальною маса сухої речовини кукурудзяних стовпчиків була в цукрової кукурудзи – 2,8 г з однієї рослини. У зубоподібної, кременистої та кременисто-зубоподібної кукурудзи, незважаючи на великі лінійні розміри початків, маса сухих стовпчиків була меншою й складала 1,54-1,68 г з однієї рослини.

Таким чином, ріст і розвиток кукурудзяних стовпчиків відбувався протягом 35-40 діб і припинявся в серпні після їх запліднення і відбувався з однаковою інтенсивністю у різних підвидів кукурудзи.

За допомогу в проведенні роботи автор виражає щирі вдячність науковому керівнику, кандидату сільськогосподарських наук, доценту кафедри біології Соколовській І.М.

Summary. Growth and development Stigmata Maydis took a place during 35-40 days and halted in August after their impregnation and took a place with identical intensity at the different subspecieses of corn.

ФЛОРА КРЕЙДЯНИХ ВІДСЛОНЕНЬ БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Козел Н. В., Свістула А. М.

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра біології,
Луганськ, вул. Оборонна 2.

Флора й рослинність крейдяних відслонень здавна привертала увагу дослідників. З вивченням крейдяної флори України пов'язані імена таких видатних ботаніків, як В. І. Талієв, Д. І. Литвинов, В. М. Сукачов, Б. М. Козо-Полянський, Б. В. Кашменський, Ф. О. Гринь, М. І. Котов, О. М. Дубовик, С. С. Морозюк та іншими.

Нами протягом 2008-2010 років проводилися польові дослідження крейдяної флори території нижньої течії річки Сіверський Донець. Крейдяні відслонення у вигляді писальної крейди та мергелю з вмістом кальциту від 76 – 95 % виявлені нами, головним чином, вздовж правого берега річки.

У ході досліджень було виявлено 331 вид вищих рослин, які належали до 60 родин, 195 родів, 23 порядків, 3 класів, 2 відділів. Виключна більшість видів – 330 або 99%, від загальної кількості видів віднесена нами до Magnoliophyta, з яких 286 видів або 86 % були представниками Magnoliopsida, а 44 види або 14 % від загальної кількості – Liliopsida.

Представники відділу Pinophyta були представлені в крейдяній флорі досліджуваної території лише одним видом – Ephedra distachya L.

За кількістю видів провідне місце у флорі крейдяних відслонень території району досліджень посідали рослини родини Asteraceae – 45 видів, Brassicaceae – 27, Fabaceae – 21, Rosaceae – 14, Labiatae – 13, Scrophulariaceae – 9, Caryophyllaceae – 8, Poaceae – 7, Liliaceae – 6, Umbelliferae, Linaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae – по 5, а також Boraginaceae – 4. Інші родини нараховували по 1-3 види.

За загальним габітусом у крейдяній флорі території нижньої течії річки Сіверський Донець переважали трав'янисті рослини – 304 види, тоді як дерева, кущі, чагарники, чагарнички тощо – усі разом 27 видів.

За тривалістю життєвих циклів більшість видів становили полікарпики – 210 видів або 63,4 %, монокарпики – 121 вид або 36,6 %, з яких 72 види або 59,5 % були однорічниками, а 49 видів або 40,5 % дворічниками.

Багато у флорі крейдяних відслонень було й рідкісних та зникаючих рослин, які занесено до Червоної книги України, Світового та Європейського червоного списків: *Helianthemum cretaceum* (Rupr.) Juz., *Alyssum gymnopodium* P. Smirn., *Genista tanaitica* P. Smirn., *Hedasarum ucrainicum* Kaschm., *Silene cretacea* Fisch. & Spreng. тощо.

Отже флора крейдяних відслонень території нижньої течії річки Сіверський Донець динамічна й представлена різними життєвими формами, різко відрізняється від навколишніх степових і лісостепових флор.

Summary. Flora of territory of lower flow of the river of Severskiy Donesk is counted by a 331 type of plants from which 304 kinds grassy plants.

ПОШИРЕННЯ ВИДІВ РОДИНИ EUPHORBIACEAE JUSS. НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мельник А. Т.

Чернівецький Національний Університет ім. Юрія Федьковича, факультет біології, екології та біотехнології, кафедра ботаніки та охорони природи, вул. Федьковича 11, м. Чернівці, Україна.

e-mail: allonaM@ukr.net

За сучасними даними у природній флорі України родина *Euphorbiaceae* Juss. представлена 67 видами 7 родів, серед яких є рідкісні, ендемічні, карантинні, адвентивні та господарсько цінні види. А природна флора Буковини родини *Euphorbiaceae* представлена 31 видом, які належать до 3 родів, 10 з яких є адвентами (Мотронюк О.В., 2009).

Дослідження проводились із метою вивчення поширення видів родини *Euphorbiaceae* на території Чернівецької області.

Нами були опрацьовані матеріали гербарію Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича, здійснений аналіз літературних джерел по флорі Буковини. Також у роботі використано польові (виконання геоботанічних описів рослинних угруповань, маршрутний і напівстаціонарний методи) та камеральні (критико-таксономічна обробка гербарного матеріалу) методи; картографічні моделі побудови картосхем поширення видів молочайних на території Буковини, з використанням крапкового методу картування.

Територія Чернівецької області поділяється на 3 фізико-географічні області: Карпати, Прикарпаття та Прут-Дністровське межиріччя.

Проведений порівняльний аналіз фізико-географічних областей Буковини показує закономірності поширення родини *Euphorbiaceae*.

На території Карпат трапляються *Euphorbia amygdaloides* – 21 місцезростання (3,5%), *E. carniolica* – 13 (2,2%), *Mercurialis perennis* – 18 (3%), проте найменше там: *E. villosa* – 2 (0,3%), *E. angulata* – 1 (0,2), *E. volhynica* – 1 (0,2).

На території Прикарпаття поширені *Euphorbia amygdaloides* – 52 (8,8%), *Mercurialis perennis* – 45 (7,6%), *E. cyparissias* – 32 (5,4%), зрідка трапляються

E. tristis та *E. peplus* по 1 місцезнаходженню (0,2%). Лише у Прикарпатті зустрічаються популяції видів: *E. Klovovii*, *E. pseudovillosa*, та *E. palustris*.

На території Прут-Дністровського межиріччя найбільше поширені *E. cyparissias* –121 (20,4%), *E. amygdaloides* –57 (9,6%), *Mercurialis perennis* –52 (8,8%), зрідка трапляються *Ricinus communis* – 2 (0,3%), 1 місцезнаходженням представлені *E. carniolica*, *E. carpatica* та *E. platyphyllos* (0,2%). Лише у Прут-Дністровському межиріччі зустрічаються такі види: *E. securiana*, *E. Kaleniczenki*, *E. humifusa*, *Mercurialis ovata*, *E. semivillosa*, *E. dulcis*.

На території 3 фізико-географічних областей поширені *E. cyparissias* – 162, *Euphorbia amygdaloides* –115 та *Mercurialis perennis* – 115.

З території Буковини відомо 31 вид родини *Euphorbiaceae*. Найбільше представників цієї родини у Прут-Дністровському межиріччі -31, на 2 місці Прикарпаття -14, а на 3 місці Карпати -11.

Summary. On the territory of Bukovyna we found out that there are 31 kinds of the family *Euphorbiaceae*. There are 31, and the biggest number of the representatives of this family is in the Prut-Dnistrovsk region between rivers. The second place takes Prykarpattia with 14 kinds, and the 3-rd place belongs to the Carpathians with only 11 kinds.

Керівник: к.б.н., доцент І.І. Чорней.

РІД *PINUS* L. В ШТУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗАХ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Мусієнко М.М., Одукалець І.О., Любінська Л.Г.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка вул.
Володимирська, 64, м. Київ, 02033, Україна
inna.oducalec@yandex.ru

Деградація рослинного покриву зумовлюється різними чинниками, але введення в культуру видів і їх вирощування за межею первинного ареалу набуло значних масштабів у лісівництві. Територія НПП «Подільські Товтри» представлена, як природними рослинними угрупованнями, так і культурними насадженнями. Значну площу займають насадження хвойних, що представлені видами роду *Piceae* L. і *Pinus* L., особливості росту, природне поширення, і стан угруповань яких на території НПП «Подільські Товтри» досліджені фрагментарно. Крім того, спостерігаються негативні тенденції зміни стану фітоценозів за участю останніх. Тому метою роботи було вивчення видів роду *Pinus* L. в штучних фітоценозах НПП «Подільські Товтри».

Використовували методику пробних площ, опис рослинності здійснювали за методикою Браун-Бланке.

В результаті дослідження виявлено, що насадження видів роду *Pinus* L. зростають в різних ґрунтово-кліматичних умовах та ландшафтах і в різних екосистемах, які попередньо були зайняті різними рослинними угрупованнями. Встановлено, що на території лісових масивів НПП «Подільські Товтри» насадження сосни проводилися після суцільних та санітарних рубок. При цьому знищувалися звичайні та рідкісні угруповання рослинного покриву. Значна частина насаджень сосни на колишніх степових схилах (до 45є) зумовили формування терас з відстанню між рядами 6-8 м. Саме це спричинило наявні зімкнутість крон (0 до 85 %), проективне покриття кущів і трав'янистих рослин під пологом (2-35 %) і у міжряддях на терасах (85-90 %).

За результатами обстеження пробних площ виявлено союз *Pinion sylvestrae* з діагностичними видами *Pinus sylvestris*, константними: *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Chelidonium majus*. Виділено асоціації: *Erodio cicutariae-Pinetum sylvestrae*, *Festuco valesiacaе- Pinetum sylvestrae*, *Brachipodio pinnatae-Pinetum sylvestrae*, *Botryochloae ishaemae-Pinetum sylvestrae*, *Galio aparinae-Pinetum sylvestrae*, *Swido sanguinae-Pinetum sylvestrae*, *Erodio cicutariae-Pinetum nigrae*, *Festuco valesiacaе-Pinetum nigrae*, *Brachipodio pinnatae- Pinetum nigrae*, *Balloto nigrae-Pinetum nigrae*, *Botryochloae ishaemae-Pinetum nigrae*, *Erodio cicurarae-Pinetum pallasianaе*, *Festuco valesiacaе-Pinetum pallasianaе*, *Brachipodio pinnatae-Pinetum pallasianaе*, *Botryochloae ishaemae-Pinetum pallasianaе*.

Отже, види роду *Pinus* L. в НПП «Подільські Товтри» формують нові угруповання, змінюючи природні.

ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЙ *SCILLA BIFOLIA* НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ», М. КИЇВ

Парнікоза І. Ю.

Історико-архітектурна пам'ятка-музей «Київська фортеця», Київ
e-mail: Parnikoza@gmail.com

Scilla bifolia L. є рідкісним видом м. Києва, що зростає виключно на території створеного у 2007 р. Національного природного парку «Голосіївський». Вид взято під охорону Рішенням Київради №219/940 від 29.06.2000 р. Якщо загальне поширення проліски на території міста вивчено (Парнікоза, Іноземцева, 2006; Парнікоза, Шевченко, 2007; Парнікоза та ін., 2008), то питання динаміки популяцій проліски та її залежності від впливу природних і антропогенних факторів на даній території залишалось практично не дослідженим. Зважаючи на це нами у 2005 р. на території Голосіївського

лісу було закладено 2, а на території Лисої гори – 4 дослідні площадки, ($S=1\text{m}^2$). Для виокремлення природних факторів, що впливають на популяції, площадки закладалися в зонах мінімального як на відповідне урочище антропогенного впливу. При цьому обиралися схили різної експозиції, що навесні отримують різну кількість сонячного тепла та мають відміни у проективному покритті та видовому складі трав'янистого ярусу. На площадках регулярно робили геоботанічний опис весняного ценозу, вивчали чисельність, віковий спектр популяції, а також наявність насінневого чи вегетативного поновлення виду. Вивчали також деякі біометричні показники генеративних квітучих рослин на площадці: висоту рослин, довжину та ширину найбільшого листка, та підраховували кількість квіток в суцвітті.

За певних коливань чисельності: загальної та окремих вікових стадій, на усіх площадках зберігався нормальний віковий спектр. Незважаючи на порівняно високе насіннєве поновлення та відносно слабкий антропогенний прес (вид на площадках дуже рідко обривається і мінімально витоптується) чисельність *S. bifolia* залишалася стабільною, або збільшувалась дуже повільно. Чіткої тенденції до зростання чисельності на усіх площадках впродовж 6 років дослідження немає. Це наводить на думку, що вид в умовах Голосіївського лісу та Лисої гори сформував повночленні популяції з граничним (чи біляграничним) у відповідності до мікроумов рівнем чисельності. На користь такого припущення свідчить і той факт, що незважаючи на деякі коливання, загальна чисельність виду на низці площадок впродовж усього дослідження залишалася стабільно вищою ніж на інших.

Остаточне з'ясування питання про природу коливань чисельності популяції *S. bifolia*, зокрема деякого збільшення чисельності особин на площадках в певні роки (чи воно є лише проявом річних коливань відносно певного граничного для даних мікроумов показника чисельності, чи все ж таки свідчить про тенденцію до розвитку популяції) потребує детальніших досліджень.

Середні значення біометричних ознак *S. bifolia* також варіювали по роках, проте помітної залежності від конкретних умов розташування площадки не виявляли.

Summary. During the period from 2005 to 2010, population dynamics of *S. bifolia*, a protected species in Kyiv within Holosiievo district and Lysa Hill, was studied depending on the influence of microenvironment. It was found that within both areas the species has formed well-established populations with certain numbers and reproductive potential that remain stable with a slight growth in spite of weak anthropogenic press. In our opinion, further growth of the studied populations is primarily restricted by the environmental conditions rather than by the anthropogenic press.

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ЗМІНИ *POLYSTICHUM LONCHITIS* (L.) ROTH ТА *POLYSTICHUM TSUS-SIMENSE* (HOOK.) J.SM. В УМОВАХ КУЛЬТУРИ НА РАННІХ ЕТАПАХ РОЗВИТКУ

Поліщук І.О.², Вашека О.В.¹

¹Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Симона Петлюри, 1, м. Київ, Україна, 01032
e-mail: vasheka_olena@mail.ru

²Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, біологічний факультет, вул. Володимирська, 64, м. Київ, Україна, 01601
e-mail: irene_polyshchuk@mail.ru

Встановлення онтогенетичних змін в процесі росту та розвитку рослин дає змогу проводити дослідження природних популяцій видів, вивчати їх структуру та динаміку, а також покращити ефективність інтродукції та збереження цих видів в умовах культури.

Онтогенетична періодизація рослин є досить видоспецифічною. Однак морфологічні зміни в онтогенезі рослин роду *Polystichum* Roth вивчено недостатньо. Лише в двох роботах ми зустрічаємо дані про онтогенез *Polystichum brauni* (Spenn.) Fйе (Лашинский, Шорина, 1985; Ли Цзюань, 2005).

Молоді спорофіти були отримані в результаті пророщування спор на ґрунтових субстратах в умовах теплиці. Шляхом морфометрії було простежено основні морфологічні зміни на ранніх стадіях онтогенезу двох видів: *P. lonchitis* та *P. tsus-simense*. Вікові стани спорофітів виділені за методикою Т. Работнова (1950) з урахуванням доповнень А. Уранова (1975) та його учнів (Смирнова та ін, 1976) та з деякими власними доповненнями. За основу періодизації онтогенезу використано термінологію Г. Серої (1981).

Проростки (р) – це молоді спорофіти з 1-3 вайями, які прикріплені до гаметофіту і мають змішаний тип живлення. На цій стадії можуть з'являтися перші корінці. У *P. lonchitis* проросткові вайї дволопатеві, зрідка мають нерозчленовану на лопаті оберненойцеподібну пластинку. У проростків *P. tsus-simense* кількість лопатей пластинки коливається від 1 до 5. У обох видів відношення довжини черешка до довжини пластинки є більшим за одиницю.

У ювенільних спорофітів (j) коренева система розвинена краще, а пластинки вай більш розсічені, хоча типові перисті обриси ще відсутні. Гаметофіт поступово відмирає, іноді його залишки зберігаються. Спорофіт *P. lonchitis* має 2-4 вайї з довгастими пластинками, які складаються з 3-4 сегментів, кількість корінців сягає 3-4 і більше. У ювенільних спорофітів *P. tsus-simense* є 2-3 вайї, що складаються з 3-5 сегментів, і 1-3 корінці. Співвідношення довжини черешка до довжини пластинки у двох випадках близьке до одиниці.

У іматурних рослин (im) гаметофіт відсутній, добре виражене кореневище, з'являються верхівкова брунька, трихоми і лусочки на черешках, рахісах вай та

кореневищі та перші справжні перисті вайї. Кількість сегментів зростає від 3-5 до 7 та більше. Пластинки вай потовщуються, видовжуються, стають довшими за черешок. В базальній частині нижніх сегментів починає формуватись "вушко" – типова ознака рослин цього роду. Іматурні спорофіти *P. lonchitis* мають перисті ланцетні вайї з 7 та більше зубчастими сегментами. Видовженотрикутні перисті вайї *P. tsus-simense* ще не мають характерного для дорослих особин двічі перистого розчленування пластинки.

Отримані результати дають змогу виділити ряд спільних ознак для початкових етапів онтогенезу *P. lonchitis* та *P. tsus-simense*: збільшення ступеня розсіченості пластинок вай, зменшення співвідношення між довжиною черешка та пластинки, час появи трихом та лусок. Також нами вперше встановлено діагностичні ознаки, притаманні кожному окремому виду в певних вікових станах: відміни у формі та розчленуванні пластинок вай, ступінь розвитку верхівкової бруньки, кореневища та лусок.

Summary. The morphological peculiarities of sprouts, juvenile and immature sporophytes of preproductive ontogeny phase two species of genus *Polystichum* - *P. lonchitis* (L.) Roth and *P. tsus-simense* (Hook.) J.Sm. (*Dryopteridaceae*) in conditions of culture are described.

ЦЕНОЛОГІЯ ВИДІВ АДВЕНТИВНОЇ ФЛОРИ БАСЕЙНУ Р. СУЛИ

Старовойтова М.Ю.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, каф. ботаніки,
вул. Пирогова, 9, м. Київ, Україна
E-mail: smyu84@mail.ru

Річка Сула – ліва притока Дніпра. Бере початок в Сумській області на південно-західних схилах Середньоруської височини в околицях с. Сули, а нижче перетинає Придніпровську низовину і впадає в затоку Кременчуцького водосховища неподалік с. Дем'янівка Семенівського р-ну Полтавської обл. Басейн Сули повністю знаходиться в межах Лівобережно-Придніпровської геоботанічної підпровінції Європейсько-Сибірської Лісостепової області (Географічна енциклопедія України, 1989).

Відомостей про ценологію видів адвентивної флори басейну р. Сули на сьогодні немає. Об'єктом наших досліджень є: *Elodea Canadensis* Michx, *E. nutallii* (J. Planch) St. John, *Egeria densa* Plachon, *Vallisneria spiralis* L., *Zizania latifolia* (Gliseb) Stapf, *Acorus calamus* L.

Наші дослідження показали, що угруповання досліджуваних видів більш характерні для ділянок, на яких відсутня інша рослинність або ж вона розріджена.

Встановлено, що угруповання *Egerietum densis* та *Vallisnerietum spiralis* характерні для територій, на яких відсутня інша водна рослинність, так як, розростаючись, вони спричиняють її витіснення, пригнічення. Їх угруповання зустрічаються в смугах прибережно-водної рослинності. Часто в таких умовах зустрічаються ценози формацій *Elodeta canadensi*, *Elodeta nutallii*, *Egerieta densi*, *Zizanieta angustifoli*, *Vallisnerieta spirali*, які займають площі від 100-200 до 1500 мІ (гирло Сули), *Acoretum calami* від 5000 мІ і більше. Загальне проективне покриття ценозів названих формацій становить 90-100 %, домінанту 60-80%, спів домінанту 20-30%. Ценози зі співдомінуванням інших видів водних рослин приурочені до ділянок водойм з мулистими донними відкладами та рівнем води нижчим від оптимального.

Ценози формацій *Zizanieta angustifoli*, *Elodeta nutallii* у водоймах басейну р. Сули відмічені лише у прибережній зоні гирла р. Сули, де товща води становить від 0,10-0,40 до 1-1,5 м (оптимальна – 0,40-1 м). В еколого-ценотичних поясах водної рослинності вони розміщені між угрупованнями прикріплених та прибережно-водних рослин.

Ценози формацій *Egerieta densi*, *Elodeta nutallii*, *Elodeta canadensi* відзначаються приуроченістю до мілководь. Найчастіше формації представлені монодомінантними асоціаціями. Загальне проективне покриття ценозів становить 80-100%, домінанту 70-80%, співдомінанту 15-30%. Ценози займають площі від 100 мІ до 5000 м І і більше (в гирлі Сули).

Ценози формації *Vallisnerieta spirali* найчастіше трапляються у водоймах з мулистими донними відкладами. Представлені монодомінантними асоціаціями та асоціаціями зі спів домінуванням *Potamogeton lucens* L., *P. praelongus* Wulfen, *Ceratophyllum demersum* L., *Elodea canadensis*. Загальне проективне покриття становить в середньому 80%, домінанту 70-75%, *P. praelongus* 15-20%, *P. lucens* 10-15%, *C. demersum* 25-30%, *E. Canadensis* 20-25%. Угруповання займають площі від 500 мІ до 3000-4500 мІ.

Sammary. Cenologia of species adventives flora by river Sula on present day not learning. The objects of our research are: *Elodea Canadensis* Michx, *E. nutallii* (J. Planch) St. John, *Egeria densa* Plachon, *Vallisneria spiralis* L., *Zizania latifolia* (Gliseb) Stapf, *Acorus calamus* L. As the result of our construction researches disclosed, that communities species of adventiv flora its territory more typical for field with absent rarefied other vegetations.

Науковий керівник: Чорний І.Б., к.б.н., доц., завідувач кафедри ботаніки НПУ імені М.П. Драгоманова.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДУБА ИЗМЕНЧИВОГО (*QUERCUS VARIABILIS* BLUME) В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

Цопанов А.В., Габеев В.Н.

Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова
Биолого-технологический факультет, кафедра ботаники
ул.Ватутина 46, г. Владикавказ, 362025
e-mail: arturrios@rambler.ru

В работе приводятся данные о дубе изменчивом (*Quercus variabilis* Blume), произрастающем в дендрарии города Владикавказа. В процессе исследования использовались:

1. Сравнительный морфометрический метод при изучении морфологических признаков листьев.
2. Таксационный метод с помощью инструментов применяемых при определении диаметра и высоты деревьев.
3. Наблюдения за фенологическим развитием деревьев велись по методике Н.Е. Булыгина (1991)

Для определения размеров листьев и изменчивости их форм было собранно около 300 листьев, которые были измерены и выявлено изменчивость их форм. Формы листа: пластинка листа - ланцетовидная и обратнойцевидная; верхушка листа - острая и заострённая; основание листа - клиновидное и округло-клиновидное.

В связи с тем, что деревья (в количестве 2 шт.) находятся в лесном массиве, в окружении более быстро растущих деревьев, то это сказалось на их росте. Вероятно, в молодом возрасте на это повлияло и то, что они страдали от низких температур. Об этом свидетельствуют и морозобоины на стволах деревьев.

Высота и диаметр одного дерева 14м. и 34см, другого - 13м. и 25см; протяжённость кроны - 14,5м и 12м соответственно, ширина кроны 7,5 и 5,5м. деревья характеризуются замедленным ростом и находятся во втором ярусе. Стволы деревьев покрыты корой с толстым, изрезанными глубокими, короткими продолговатыми трещинами. Покрыты шероховатым слоем пробки. Листья длиной 7-19см. и шириной до 7см, тёмно-зелёные, блестящие сверху. Желтеют в октябре, листопад продолжается до марта. Цветение и плодоношение ещё не наблюдалось. Вероятно, это связано с тем, что деревья произрастают в тени других деревьев. А, как известно дуб любит простор.

Summary. Morphologic features of volatile oak (*Quercus variabilis* Blume) in North Ossetia. Height and diameter of a tree 14m. and 34cm, the other - 13m. and 25cm, crown length - 14,5 m and 12m respectively, the width of the crown 7,5 and 5,5 m. trees are characterized by slow growth and are in the second tier. Tree trunks are covered with a thick crust, cut deep, short, elongated cracks. Covered with a

rough layer of cork. Leaves 7-19cm long. and up to 7 cm, dark green, shiny on top. Turning yellow in October, defoliation lasts until March. Flowers and fruits have not yet been observed. This is probably due to the fact that trees grow in the shade of other trees.

Хочу выразить слова благодарности своему научному руководителю Габееву Василию Николаевичу.

ЗООЛОГІЯ

ЗООЛОГИЯ

ZOOLOGY

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОПРОДУКЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ

Агарков М.І.

Херсонський Державний Аграрний Університет, РЭФ
e-mail: agarkovmaks@gmail.com

Хаджибейський лиман (Одеська область), як і ряд солонуватоводних лиманів північно-західного Причорномор'я, характеризується мінливістю гідрологічного режиму, що приводить до частих якісних перебудов водних екосистем (Старушенко, 2001). Дослідження біопродуктивності цієї водойми має важливе прикладне значення у зв'язку з її активною рибогосподарською експлуатацією і зокрема з товарним рибицтвом.

Метою даного дослідження було визначення особливостей біопродуктивного потенціалу в умовах Хаджибейського лиману для подальшого розвитку і підвищення продуктивності риб планктофагів.

Дослідження були проведені на базі спеціалізованого товарного рибного господарства АР «Хаджибейський лиман» протягом весняно-осіннього періоду 2009-2010 років.

Для оцінки біопродуктивності водойми вивчалися фізико-хімічні та гідробіологічні показники, а також були проаналізовані іхтіологічні дані для визначення швидкості росту та особливостей живлення.

Хаджибейський лиман – водойма зі складним гідролого-хімічним режимом. На його акваторії, за принципом астатичності мінералізації води, виявлено 5 характерних зон. Показники солоності на більшій акваторії лиману коливаються від 5,9 до 7,8⁰/₀₀ (максимальна 19,6⁰/₀₀). Склад іхтіофауни Хаджибейського лиману неодноразово змінювався залежно від осолонення або опріснення водойми. Після інтродукції в лиман піленгасу виникла двобічна ситуація, з одного боку стрімке розповсюдження його в лимані призведе до інтенсивного винищення кормової бази, з другого боку молодь піленгасу являється кормовим об'єктом для судака. Така ситуація, як показано у літературі (Бурксер, 1953; Розенгурт, 1974), вимагає певних змін в рибному промислі лиману з врахуванням його раціонального та оптимального рибогосподарського використання.

На сьогодні в лимані живе 21 вид риб, з яких усі види, що мають промислове значення, є або інвазійними, або інтродукованими. Зарибляємими видами є гібрид між білим товстолобиком *Hypophthalmichthys molitrix* і строкатим товстолобиком *Aristichthys nobilis*, а також білий амур *Ctenopharyngodon idella*, короп *Cyprinus carpio* та лящ *Abramis brama*. Дослідження складу сучасної іхтіофауни свідчать про те, що в лимані найбільша частка в уловах приходить на піленгаса *Mugil soiu* (52%), тоді як

рослиноїдні види складають лише 26% і в останні роки їх частка швидко зменшується.

Показники біопродуктивності Хаджибейського лиману є достатньо високими, що дає всі підстави охарактеризувати дослідну водойму як високопродуктивну. Так, середньорічна біомаса фітопланктону становить $17,05 \text{ г/м}^3$, у вегетаційний період біомаса може досягати до $25,42 \text{ г/м}^3$. Середньорічні значення біомаси зоопланктону коливалися від $3,37$ до $9,42 \text{ г/м}^3$, що є досить високим показником кормності для рибогосподарських водойм. Було також зареєстровано різке зменшення кількісних та якісних показників планктону в період травня-липня, що свідчить про інтенсивне споживання великих форм зоопланктону рибами, в основному, молоддю піленгаса. Встановлено (Іванов, 1982), що рибопродуктивні можливості лиману, яки відбуваються за рахунок фітопланктону, складають величини від 229 до 479 кг/га , тоді як рибопродуктивність за рахунок розвитку зоопланктону значно нижче і коливається лише від $112,5$ до $233,5 \text{ кг/га}$.

Аналізуючи динаміку росту рослиноїдних риб як за масою, так і за лінійним розміром, було з'ясовано, що розподіл риб за цими показниками нерівномірний. Кращі показники належать зоні лиману, яка знаходиться в районі стічних вод м. Одеси. Але загалом можна зробити висновок, що всі групи риб достатньо забезпечені кормом.

Виходячи з того, що площа акваторії, мінералізація якої дозволяє вирощувати рослиноїдних риб, складає 6650 га , за рахунок недовикористаної кормової бази в цілому можливо отримати 9258 т риби в рік. Враховуючи промислове повернення (40%), реальна рибопродуктивність складатиме 3700 т , або 559 кг/га , що, порівнюючи з сучасними даними промислових уловів у Хаджибейському лимані ($450\text{--}470 \text{ кг/га}$), на 14-20% більше.

Summary. The present paper devoted to research of the bioproduction potential of Hadzhybeysky liman for growing of herbivorous fishes. The research was based on estimation of physicochemical and hydrobiological parameters as well as ichthyological analysis. According to the data obtained it was concluded that the mineralization of the liman enables to grow herbivorous fish and that due to unused food base it is possible to increase the yearly production of fish up to 9258 t . Taking into account the industrial return (40%) real fish productivity estimated nearly 3700 tons or $559 \text{ kg per hectare}$, what is significantly larger than data reported by industrial catches.

Автор висловлює подяку науковому керівнику доц., к. с.-г. н. Кутіщеву С. В, а також Кривохижі Д. В. і Тупікову А. І. Особлива подяка висловлюється Шандікову Г. О. за консультацію та редакцію.

ИЗУЧЕНИЕ СООТВЕТСТВИЙ МЕЖДУ СТАДИЯМИ РАЗВИТИЯ ЗАДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И РОТОВЫХ АППАРАТОВ В ХОДЕ НОРМАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК

Афоничева Я.В., Бондарева А.А., Баланюк Е.В., Бибик Ю.С.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина,
биологический факультет,
пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина

В ходе нормального развития головастика зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) одним и тем же стадиям развития задних конечностей могут соответствовать разные типы ротовых аппаратов. Это можно объяснить при помощи двух альтернативных гипотез: (1) определенной стадии развития задних конечностей соответствует несколько «подстадий», отличающихся по строению ротовых аппаратов; (2) каждый головастик имеет характерный для него тип ротового аппарата, с которым он и проходит все стадии развития конечности. Мы провели эксперимент для проверки этих гипотез.

Для эксперимента использовали головастика, пойманного на левом берегу р. Северский Донец ниже по течению г. Змиева Харьковской обл. Из пойманных головастика были составлены пары с одинаковым развитием задних конечностей (со 2-й по 7-ю стадии; см. тезисы Т. Виноградской и др. в настоящем сборнике) и одинаковыми ротовыми аппаратами (типами А и D; см. тезисы Ю. Бибик в настоящем сборнике). Мы содержали 15 пар головастика в емкостях с 330 мл воды в течение 6 дней. Раз в сутки воду сменяли, а головастика кормили избыточным количеством сухого аквариумного корма. Первой из проверяемых гипотез должен был бы соответствовать результат, при котором типы ротовых аппаратов головастика изменялись бы чаще (в крайнем случае - с той же скоростью), что и стадии развития конечностей. Второму предположению соответствовало бы изменение стадий конечностей у экспериментальных при неизменности их ротовых аппаратов.

В начале эксперимента А-тип ротового аппарата был зарегистрирован только у головастика, находящегося на относительно ранних стадиях (у всех 4-х головастика, находящегося на 2-й стадии развития задней конечности, и у 2-х из 16 головастика, находившихся на 4-й стадии развития конечностей). За время эксперимента эти головастики изменили тип А на D (за исключением одного погибшего и одного травмированного). Все 24 головастика с типом ротового аппарата D, находившиеся на стадиях от 3 до 7, сохранили свои ротовые аппараты неизменными. Развитие задних конечностей у большинства головастика продвинулось на одну-две стадии. Наиболее интенсивно развивались конечности, находящиеся на стадии 4 (у некоторых особей развитие продвинулось на три-четыре стадии), хотя у головастика, сменившего ротовой аппарат, задняя конечность не изменилась.

Таким образом, мы зарегистрировали два процесса: (1) развитие задних конечностей от начальных стадий к последующим, происходящее с разной скоростью; (2) перестройку ротового аппарата от А типа к D (происходящую на разных стадиях развития конечностей у разных особей). Существенно, что смена типа ротового аппарата происходит в одном направлении и только на относительно ранних стадиях развития конечности. Этот результат не соответствует ни одной из тестирувавшихся гипотез, хотя в целом ближе ко второй. Вероятно, характерный для каждого головастика тип ротового аппарата формируется не сразу, а проходит несколько этапов на ранних стадиях развития.

Summary. It has been investigated hind limbs and oral apparatus development character in the course of normal ontogenesis of water frogs tadpoles to examine the fits between certain stages of hind limbs development and the types of oral apparatus. According to the results of our experiment it has been suggested that the kind of oral apparatus which is typical for each tadpole is not formed at once but it passes several phases in the early stages of development.

Описаний експеримент виконаний в ході УІРС на учебной практике по зоології позвоночних. Автори благодарны доц. Шабанову Д.А. за руководство данной работой.

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА ГРУППЫ НА РАЗВИТИЕ ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК

Бибик Ю.С., Коваленко М.С., Кучкова А.Г.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: yulia.bibik@gmail.com

Задача данной работы — установить, влияет ли пребывание в составе разновозрастной группы на развитие ротовых аппаратов и конечностей головастика представителей *Pelophylax esculentus* complex. Как известно, (Мина, Клевезаль, 1976) групповое содержание водных животных изменяет их онтогенез по сравнению с одиночным..

Мы использовали головастики из реки Северский Донец, собранных на левом берегу ниже г. Змиева 24.06.2010 г. Рассматривая живых головастика под стереоскопическим микроскопом, мы выбрали две группы головастика с одинаковым строением задних конечностей. 24 «мелких» головастика находились на 3-ей стадии развития конечностей (см. тезисы Виноградской и др.), 12 крупных — на 7 стадии. В обеих группах были представлены головастики с типами ротовых аппаратов (см. тезисы Бибик) G, D, H и I. Головастики взвешивали и размещали в емкости (поллитровые банки), содержащие по 0,3 л речной воды. В 6 емкостей поместили по 1 «мелкому»

головастику, в 6 — по 1 «крупному», и еще в 6 — по 3 «мелких» и 1 «крупному». Раз в сутки воду сменяли и кормили головастиков избыточным количеством сухого аквариумного корма. Через 10 дней провели повторные измерения массы, определили стадии развития конечностей и типы ротовых аппаратов.

У «мелких» головастиков-одиночек стадии развития конечностей изменились с 3-ей до 6-й, а в группах — с 3-ей до 4-й. У «крупных» головастиков независимо от условий содержания произошло изменение с 7-ой до 9-й стадии. Групповое содержание значимо ($p=0,004$) уменьшило относительный прирост массы в обеих группах, практически одинаково для «крупных» и «мелких». Таким образом, групповое содержание затормозило рост (оцененный по возрастанию массы) в обеих группах, а развитие (оцененное по состоянию конечностей) — только у «мелких».

Тип ротового аппарата у «мелких» головастиков сменялся значимо (при сравнении по Манну-Уитни $p=0,005$) чаще, чем у «крупных». Групповое содержание не повлияло на частоту смен типов ротовых аппаратов у «крупных» головастиков и незначимо ($p=0,32$) снизило ее у «мелких». У «мелких» головастиков зарегистрированы следующие сочетания начального и конечного типов ротовых аппаратов: D→D (13 случаев); D→E (1); D→G (3); G→G (2); G→H (2); H→H (1); I→G (2). Для «крупных» головастиков зарегистрированы сочетания G→G (2 случая); G→H (5); G→редукция ротового аппарата (5 случаев). Последняя группа случаев напоминает события, происходящие при метаморфозе (когда скобящий ротовой аппарат редуцируется и развивается ротовой аппарат, предназначенный для захватывания добычи), но эти процессы происходят на более поздних стадиях развития.

Summary. Development of hind limbs and oral apparatus as well as mass growth have been studied in small and big tadpoles of water frogs (*Pelophylax esculentus* complex) maintained solitary or in groups (1 big and 3 small tadpoles in each group). Maintenance in groups inhibits growth both in small and big tadpoles, whereas hind limbs development is inhibited only in small tadpoles. Alteration of structure in various types of oral apparatus is also described.

Описанный эксперимент выполнен как учебно-исследовательская работа на учебной практике II курса. Авторы благодарят доцента Д.А. Шабанова за научное руководство данной работой.

КАКИЕ ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮТ ТИП РОТОВОГО АППАРАТА ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК?

Бибик Ю.С.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
биологический факультет пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина.
e-mail: yulia.bibik@gmail.com

Гибридогенный комплекс европейских зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) представлен двумя родительскими видами и несколькими формами полуклональных гибридов. Особенности развития головастиков разных форм зеленых лягушек до сих пор почти не описаны. Мы изучали головастиков из 7 выборок. Выборки № 1 и № 2 собраны на левом берегу р. Северский Донец ниже г. Змиева 24 июня и 1 июля 2010 г. соответственно. Выборки № 3 и № 4 выращены из кладок икры, собранных 6 мая 2010 г в пойме Северского Донца в окрестностях биостанции ХНУ, а выборка № 5 получена от пары лягушек (самка *Pelophylax ridibundus*, самец *P. esculentus*) пойманных там же. Вероятно, в состав выборок 1-5 входили как *P. ridibundus*, так и *P. esculentus*. Выборки № 6 и № 7 были собраны 18 июня 2010 г. в Донецкой области, в водоемах, населенных исключительно *P. ridibundus*.

Фиксированных в формалине головастиков рассматривали под стереоскопическим микроскопом, определяли тип строения ротового аппарата (рис. 1) и стадию развития задних конечностей (см. работу Виноградской и др. в этом же сборнике). Результаты определения типов ротовых аппаратов приведены в табл. 1.

Рис. 1. Классификация типов ротовых аппаратов головастиков зеленых лягушек (условно показано взаиморасположение скользящих роговых пластин)

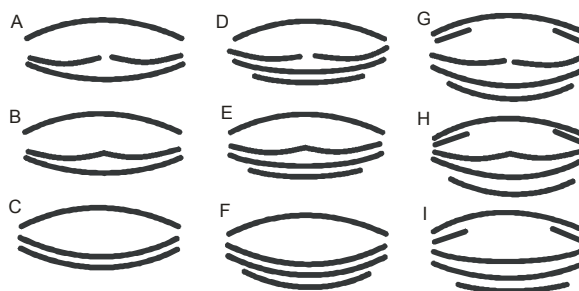


Таблица 1. Разнообразие типов ротовых аппаратов в изученных выборках головастиков

Выборки	К-во	Стадии развития задних конечностей	Типы ротовых аппаратов								
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
1 и 2	352	1–10	0	0	0	31	0	16	242	5	58
3–5	419	1–8	81	18	30	21	12	14	48	0	0
						6					
6 и 7	96	2–8, 10	0	0	0	0	0	0	82	0	14

Выборки 3–5, развивавшиеся в одинаковых условиях, но вероятно, отличавшиеся по генотипу, значительно отличались по соотношениям семи

зарегистрированных в них типов ротовых аппаратов (при сравнении по критерию χ^2 $p < 0,00001$). Видимо, на разнообразии ротовых аппаратов отражаются генотипические особенности лягушек. В выборках 1 и 2, полученных из естественного местообитания, не найдены типы А, В, С и Е, но зато найдены типы Н и I. Наконец, в выборках 6 и 7, состоящих только из головастиков *P. ridibundus*, зарегистрировано лишь 2 типа ротовых аппаратов: G и I. Наименьшее разнообразие типов ротовых аппаратов характерно для выборок одного вида из естественного местообитания, а наибольшее — для смешанных выборок, развивавшихся в искусственных условиях. Итак, на разнообразие ротовых аппаратов головастиков влияет и их вид, и генотип, и условия их развития, но никакой из этих факторов не может исчерпывающе объяснить наблюдаемый характер изменчивости их ротовых аппаратов.

Summary. The classification of types of scrape oral apparatuses of water frogs tadpoles (*Pelophylax esculentus* complex) has been developed. The variety of oral apparatuses types has been described in a few selections of tadpoles. Species, genotype and conditions of tadpoles development influence on the oral apparatus structure. The complete explanation of observed picture of oral apparatus mutability was not successful.

Автор благодарит Т. Виноградскую, Н. Толокнееву, Е. Комарову и В. Хлопонину за помощь в выполнении работы, а доцента Д.А. Шабанова — за научное руководство.

РАЗЛИЧИЕ В ПРОПОРЦИЯХ И РАЗМЕРАХ ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК, ПРОХОДЯЩИХ РАЗВИТИЕ В РАЗНОЕ ВРЕМЯ

Белкина И.О., Брилева О.П.

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

Европейские зеленые лягушки (*Pelophylax esculentus* complex) – интересная для изучения группа животных, в которой наблюдаются межвидовая гибридизация, полиплоидия и полуклональное наследование. Для изучения факторов, которые влияют на состав популяционных систем зеленых лягушек, необходимо изучить развитие их головастиков в естественных условиях. Мы изучили 3 выборки головастиков, собранные на левом берегу р.Северский Донец ниже по течению г. Змиева: выборка №1 (24.06.2010) состояла из 130 головастиков, выборка №2 (1.07.2010) - из 232 головастиков, выборка №3 (10.07.2010) - из 139 головастиков.

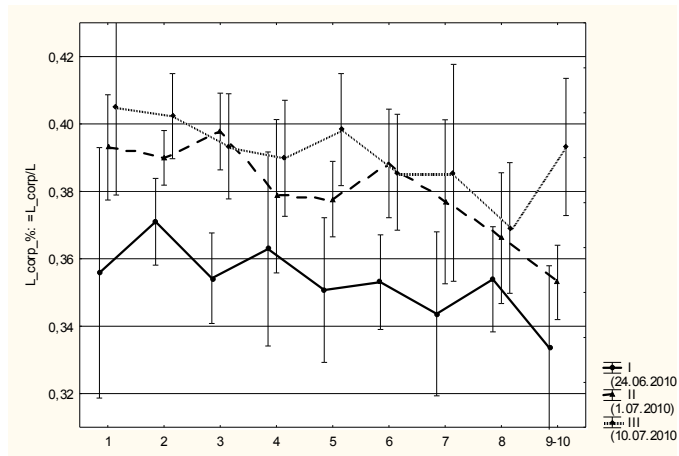
Для измерения длины тела и длины туловища был использован штангенциркуль (измерения проводились с точностью до 0,1 мм); для

измерения веса – электронные весы (с точностью измерений до 0,001 г). Стадии развития головастика были определены по задним конечностям с помощью стереоскопического микроскопа (см. тезисы Виноградской и др. в данном сборнике).

Данные обрабатывали с помощью программы Statistica for Windows 6.5

Мы зарегистрировали, что головастики, которые проходят развитие позже, имеют относительно более длинное туловище (рис. 1). Дисперсионный анализ (в котором рассматривается влияние даты сбора и стадии развития на относительную длину тела) показал, что разница между выборками высоко значима ($p < 0,000001$)).

Рис. 1. Относительная длина туловища (отношение длины туловища к общей длине тела) головастика трех выборок, собранных в разное время. По оси абсцисс отложены стадии развития задних конечностей



В то же время, головастики на одних и тех же стадиях развития из разных выборок в значительно меньшей степени отличаются по общей длине тела и практически не отличаются по весу. Зарегистрированный результат мог бы быть связан с систематической ошибкой при измерении длины туловища в некоторых из изученных выборок, однако авторы считают ее маловероятной, и рассчитывают на перепроверку их данных в следующем полевом сезоне. Значит, головастики, развивающиеся в разное время, отличаются по пропорциям, причем удлинение туловища так компенсируется их «стройностью», что их вес изменяется незначительно.

Summary At comparison of tadpoles of the green frogs caught at various times (on July, 24th, on July, 1st and on July, 10th 2010) differences in their proportions are registered. At tadpoles which educe later, the attitude of length of a trunk to body total length significantly increases.

Описанные результаты получены в ходе учебно-исследовательской работы на учебной практике по зоологии позвоночных. Авторы выражают благодарность Ю. С. Бибик за помощь в выполнении работы и доц. Д.А.Шабанову за научное руководство.

**ПОРІВНЯЛЬНА ЦИТОАРХІТЕКТОНІКА ШАРІВ НЮХОВИХ
ЦИБУЛИН ЛИЧИНКОВИХ СТАДІЙ РОЗВИТКУ ЖАБИ ОЗЕРНОЇ
(PELOPHYLAX RIDIBUNDUS, ANURA, AMPHIBIA)**

Вольська О. В., Степанюк Я.В.

Волинський національний університет ім. Лесі Українки, біологічний факультет, кафедра зоології, м. Луцьк, вул. Потапова, 9.
e-mail: shu-rikk@mail.ru

Морфологічні зміни периферичного відділу нюхового аналізатора, що відбуваються в процесі еволюції хребетних, позначаються й на будові його центральної частини. Нюховий аналізатор земноводних в цьому відношенні є особливо цікавим, адже в личинкових форм нюхова рецепція здійснюється у водному середовищі, а в дорослих особин – в наземному.

Мета дослідження: дослідити розвиток нюхових цибулин пуголовків різних стадій розвитку (41, 45, 46, 47, 48, 49, 53) жаби озерної (*Pelophylax ridibundus*).

Забій тварин проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Фіксували тварин в 5% розчині нейтрального формаліну. Заливку матеріалу проводили в гомогенізовану парафінову суміш фірми Histomix® (Росія). Різку блоків проводили серійно у фронтальній площині, на санному мікротомі MC-2, товщиною 10 – 15 мкм. Фарбування серійних зрізів проводили гематоксилін-еозином за методикою Бемера (Коржевский, 2005). Фотографування гістологічних препаратів здійснювали за допомогою цифрової камери SEO на мікроскопі Axioscop фірми “Carl Zeiss”. Вимірювання товщини морфологічних шарів нюхової цибулини проводили в дорзальній частині за допомогою пакету морфометричних програм “Морфология 5.0” ТОВ “Відеотест”.

В нюхових цибулинах хребетних виділяють сім морфологічних шарів: шар нервових волокон, гломерулярний шар, зовнішній плексиморфний шар, шар мітральних клітин, внутрішній плексиморфний шар, зернистий та епендимальний шари. В личинкових стадій розвитку жаби озерної ми виділяємо чотири шари.

Товщина шару нервових волокон коливається в таких межах – 84,19 – 155,47 мкм.

Зовнішній плексиморфний шар: в правій нюховій цибуліні товщина є більшою, ніж в лівій. Максимальне значення товщини – $99,54 \pm 11,26$ мкм (41 стадія), мінімальне – $38,50 \pm 3,49$ мкм – на 48 стадії. Максимальна товщина шару лівої – $83,73 \pm 17,28$ мкм – на 47 стадії, мінімальне – $19,94 \pm 2,60$ мкм – на 53 стадії.

Шар недиференційованих клітин в лівій нюховій цибуліні значно товстіший, ніж в правій. Максимальне значення товщини становить

212,45±20,06 мкм на 47 стадії розвитку, мінімальне – 33,94±2,49 мкм – на 46 стадії. В правій максимальне значення – 116,30±9,63 мкм (стадія 47), мінімальне – 32,25±2,63 мкм (стадія 46).

Епендимальний шар лівої нюхової цибулини досягає максимального значення на 45 стадії – 34,78±3,16 мкм, мінімального – на 46 стадії – 17,33±1,96 мкм. У правій цей шар дещо товстіший: максимальне значення – 41,12±3,57 мкм (стадія 47), мінімальне – 20,43±3,51 мкм (стадія 46).

Отже, у досліджуваних стадій розвитку жаби озерної товщина морфологічних шарів значно варіює, що, очевидно, обумовлено процесами диференціації та міграції клітин.

Summary. Characteristic lamination of olfactory bulbs on four layers in larval stages of development of *Pelophylax ridibundus* differs from cytoarchitecture of olfactory bulbs inherent for vertebrates: usually seven morphological layers are marked for them. Olfactory bulbs of *Pelophylax ridibundus* show a morphological variety during the stages of development studied by us (41, 45, 46, 47, 48, 49, 53 larval stages). In obedience to our supervisions the layers are the thickest on a 47 stage of larval development. It was also noticed by us that the thickness of layers of the left olfactory bulb may considerably differ from the right one, on a 47 stage it is notedly as good as possible. These aspects are obviously predefined by the processes of differentiation and migration of cells.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ГОЛОВАСТИКОВ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК В ЕСТЕСТВЕННОМ МЕСТООБИТАНИИ

**Виноградская Т. И., Толокнеева А. А., Комарова Е. В.,
Хлопонина В. В., Бибик Ю. С.**

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина;
пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина

Европейские зеленые лягушки (*Pelophylax esculentus* complex) — гибридогенный комплекс, привлекающий внимание многих исследователей (Шабанов, Литвинчук, 2010). Для комплексного изучения этой группы животных нужно установить, как проходит их онтогенез, в том числе — личиночное развитие. После описания развития смешанных выборок головастика, взятых из естественных ГПС, можно будет сравнить особенности личиночного развития отдельных форм лягушек.

Мы изучили головастика, собранного на левом берегу Северского Донца ниже по течению г. Змиева в зарослях водной растительности на мелководе. Выборка № 1, собранная 24 июня 2010 года, состоит из 130 особей, а выборка № 2, собранная 1 июля 2010 года — из 232 особей.

Мерами роста головастика служили общая длина тела с хвостом и длина туловища (которые мы измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм), а также вес (который измеряли электронными весами с точностью до 0,001 г.). Стадии развития определяли по состоянию задних конечностей. Выделяли такие стадии: 1) отсутствие конечностей; 2) зачатки задних конечностей имеют вид круглого бугорка; 3) зачатки конечностей начинают изгибаться; 4) дистальный конец конечности принимает форму лопаточки; 5) зачатки 3-х пальцев; 6) зачатки 4-х пальцев; 7) зачатки 5-ти пальцев, начинает развиваться коленный сустав; 8) сформирован коленный сустав; 9) сформированы коленный сустав и сустав между голенью и вторичной голенью, перепонки между 3-мя пальцами; 10) полностью сформирована межпальцевая перепонка. Данные обрабатывали с помощью программы Statistica for Windows 6,5.

В целом зарегистрированная связь длины (L, мм) и веса (W, г) головастика может быть экстраполирована выражением $W = 0,26 - 0,27 \cdot L + 0,098 \cdot L^2$. Значения длины и веса для отдельных стадий показаны в табл. 1.

Табл. 1. Средние значения длины и веса головастика на разных стадиях их развития

Ста- дия	Кол-во особей (выборки №1+№2)	Длина (L), мм	Вес (W), г	Ста- дия	Кол-во особей (выборки №1+№2)	Длина (L), мм	Вес (W), г
1	4 + 24	2.02	0.107	6	22 + 20	4.22	1
2	37 + 74	2.74	0.265	7	19 + 8	4.76	1.261
3	23 + 22	3.24	0.408	8	11 + 17	5.3	1.698
4	5 + 12	3.84	0.657	9	1 + 11	5.52	1.788
5	7 + 29	3.88	0.659	10	1 + 15	6.42	2.597

Как видно из табл. 1, выборки отличаются по относительной численности головастика, находящихся на разных стадиях развития. При сравнении зарегистрированного распределения с теоретическим, построенным на основании предположения об отсутствии связи выборки и стадии развития, критерий Пирсона $\chi^2 = 34,4$, что при данном числе степеней свободы соответствует высоко значимым различиям ($p = 0,000075$). Преобладание в выборке № 2 головастика на поздних стадиях, вероятно, связано с более длительным временем их развития.

Summary. Described stage of the development of the hind limbs water frog (*Pelophylax esculentus* complex). The studied polliwogs caught in the river Severskiy Donec in a neighborhood of Zmiev. Dependency of the weight (W) polliwog from their lengths of the body (L) is of the form of $W = 0,26 - 0,27 L + 0,098 L^2$.

Описанные результаты получены в ходе учебно-исследовательской работы на учебной практике по зоологии позвоночных. Авторы выражают благодарность доц. Д.А. Шабанову за руководство данной работой.

ПОШИРЕННЯ СОВОПОДІБНИХ В МЕЖАХ МІСТА ЛЬВОВА ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ

Горбачук М. Р.¹, Башта Т. В.², Шидловський І. В.³

^{1,3} Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

² Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
e-mail: mihalh@yandex.ru

У нашій країні недостатньо уваги приділяється вивченню, а особливо охороні, різних видів птахів. Особливий інтерес у орнітологів, через низьку чисельність та прихований спосіб життя, викликають сови. Першоосновою досліджень є виявлення представників Strigidae та їх обліки, з допомогою яких встановлюють просторове розміщення і чисельність цих птахів у різноманітних середовищах. Тому метою нашої роботи було: дослідити поширення совоподібних в межах міста Львова та його околиць.

Більшість методів ґрунтується на фіксації звукових сигналів сов. В останні десятиліття широке визнання здобув метод відтворення фонограм (Bremond, 1963; Fuller, Mosher, 1981). Голосова активність сов припадає переважно на нічний період і, як правило, має два максимуми: у вечірню та вранішню пору. У декотрих птахів максимум вокалізації протягом доби не строго фіксований і може відзначатись у передранкові або вечірні години. Часто припадає на короткі періоди, випадково розкидані протягом ночі.

Нами проводилися дослідження місць поширення представників Strigidae на території міста Львова та в його околицях протягом весняного періоду 2009 - 2010рр. Також були використані літературні дані та усні повідомлення. Для обліку сов з допомогою звукових сигналів були вибрані найвірогідніші місця їхнього перебування, а саме місця з природною рослинністю, а всередині міста - старі парки, насадження навколо пам'ятників і на відносно тихих вулицях, райони старої забудови.

За час досліджень було знайдено одинадцять гніздових територій. У місті Львові та його околицях нами виявлено три види представників совоподібних, зокрема: сову вухату (*Asio otus*), сову сіру (*Strix aluco*) та сича хатнього (*Athene noctua*). Основними гніздовими біотопами сов у Львові виступають: старі парки з великою кількістю дерев, невеликі лісові масиви, які межують з річковими долинами та будівельні конструкції людини. Дослідження площі гніздових ділянок сов у місті, зокрема сичів, свідчить про те, що гніздові ділянки зайняті совами у більш старій забудові (на Сихові) є дещо більшими від таких у нових мікрорайонах (зокрема у Рясному). Протягом періоду досліджень у Львові виявлено 3 гніздових пари сича хатнього, 6 пар сови вухатої та 2 сови сірої. Чисельність сов, особливо малих розмірів, протягом зими 2009-2010 років сильно зменшилася через сурові умови та значну товщу снігу, а отже і через

нестачу корму, що встановлено проведеними нами обліками. Це підтверджується результатами додаткових досліджень у Львівській області, які показали, що важкі умови зими не значно вплинули на виживання сови довгохвостої, яка за своїм походженням являється тайговим видом і більш пристосована до здобування корму за високого рівня снігу і до тривалого голодування.

Summary. This study deals with spread of strigiformes in Lviv and surroundings of this city. Different species of strigiformes and breeding areas of them was found during the period from 2009 to 2010. It was shown that the number of small sized owls decreased. It is associated with the colder winters.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО ЛЕСНОГО КОТА (*FELIS SILVESTRIS CAUCASICA*) НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

Дзуцев З.В., Варзиев А.Б.

Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова,
биолого-технологический факультет, кафедра зоологии
ул. Ватутина 46, г. Владикавказ, 362025
e-mail: zaugr-dzucev@rambler.ru

Ещё недавно, в 50-ые годы XX века, на территории нашей республики обитало 4 вида представителей семейства кошачьих. Переднеазиатский леопард (*Panthera pardus*), кавказский подвид рыси (*Felis lynx*), кошка камышовая или хаус (*Felis chaus*), кавказский подвид лесной кошки (*Felis silvestris caucasica*). Последняя особь переднеазиатского леопарда была добыта на территории нашей республики в 1956 г. около селения Ларс. Численность кавказской рыси в настоящее время составляет несколько десятков особей. Кошка камышовая (хаус) практически исчезла. Единственный из семейства кошачьих (*Felidae*) кто ещё сохранил достаточную численность, является кавказский подвид европейской лесной кошки, но и этому виду в настоящее время угрожает исчезновение, в силу резкого изменения экологической обстановки.

Наши наблюдения показали, что за последний год численность кавказского подвида лесной кошки сократилось с 150-200 до 100-150 особей. Подсчёт численности проводился нами методом тропления. На 7 постоянных маршрутах протяжённостью по 5 км каждый, в осеннее-зимний периоды, когда достоверность обнаружения животных по следам очень высока. Маршруты проходились нами не реже 2 раз в месяц. Ширина учётной полосы равнялась 100м, а затем пересчёт шёл на площадь в 1 км². На ряду с маршрутным методом мы учитывали животных по нахождению их гнёзд. В каждом гнезде фиксировалось количество молодых особей.

Этот вид кошачьих был практически уничтожен на территории пригородного района. В настоящее время расселение лесного кота носит мозаичный характер. Отдельные более или менее стабильные популяции насчитывают не более 25-50 особей. Причём они отделены друг от друга безлесными пространствами, которые данный вид животных при расселении самостоятельно не может преодолевать. Всё это создаёт проблемы связанные с близкородственным скрещиванием. Если такое положение дел будет продолжаться дальше, то виду грозит полное вымирание.

Как же сохранить этот вид хищников? Опыт зарубежных исследователей говорит о том, что необходимо искусственно создавать либо коридоры, по которым животные могут переходить из одной популяции в другую, либо искусственно отлавливать и пересаживать молодых животных.

С точки зрения биологии, лесной кот является высокоприспособленным видом, имеющим хорошую кормовую базу в виде многочисленных грызунов и птиц. Единственным лимитирующим фактором, сдерживающим рост численности вида, является сведение зарослей кустарников и деревьев в поймах рек предгорной части нашей республики, а так же фактор беспокойства, вызванный увеличением численности населения.

Summary. More recently, in the 50th years of XX century, the territory of our republic inhabited by four species of Representatives of the cat family. Forward-Asian leopard (*Panthera pardus cis caucasica* Satunin), Caucasian subspecies of lynx (*Felis lynx*), a cat or a reed House (*Felis chaus*), Caucasian subspecies of forest cat (*Felis silvestris caucasica*). Single of the cat family (Felidae) who still retain sufficient strength, is a Caucasian subspecies of the European forest cat, but this species is currently threatened with extinction. Our observations show that last year the number of Caucasian sub-species forest cat dropped from 150-200 to 100-150 individuals. This kind of cat was nearly destroyed in a suburban area.

Хочу выразить слова благодарности своему научному руководителю Варзиеву Артуру Борисовичу.

СТЕПНАЯ ГАДЮКА КАК ИНДИКАТОР СТЕПНЫХ ЦЕНОЗОВ ЛУГАНЩИНЫ

Ермоленко С. В.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, факультет естественных наук, кафедра экологии; г. Луганск, кв. Молодежный 20-а;
e-mail: sereja-mahno@rambler.ru

Луганская область расположена в северостепной ее подзоне, где она представлена типичным вариантом разнотравно-типчаково-ковыльной степью. В результате антропогенного преобразования в Украине осталось не более 1%

типичной степи, а на Луганщине – не более 2 % естественной травянистой растительности. В результате такой крайней степени фрагментации степной зоны природоохранную деятельность необходимо ориентировать на сохранение типичных видов растений и животных степных ценозов (индикаторные виды). И в первую очередь сукцессионные изменения в них касаются фаунистического их состава. Верхушка трофической пирамиды степных ценозов (крупные травоядные животные) давно уже уничтожена человеком. И теперь стоит задача сохранения оставшихся типичных обитателей степи, к которым относятся и пресмыкающиеся.

В биоценозе степи представлено относительно немного видов пресмыкающихся, которые являются важными регуляторами численности степных грызунов и насекомых. Индикаторным видом степных ценозов является гадюка степная (*Vipera renardi* (Chrst.)). Она – типичный обитатель равнинных и горных полынных степей, встречается также на остепненных альпийских лугах, сухих склонах с кустарником, в глинистых оврагах и полупустынных местообитаниях. Плотности популяций распределены неравномерно, но столь резко выраженных «змеиных очагов», как у обыкновенной гадюки, нет. В заповедных степях Луганской области плотность популяции составляет 2–18 экз. на 1 га. Сельскохозяйственных угодий степная гадюка избегает и остается при распашке в кустарниках, балках, по обочинам дорог. Она охотится на мелких позвоночных животных (мышевидные грызуны, птенцы наземногнездящихся птиц и ящерицы), прямокрылых насекомых (саранча, кузнечики, сверчки) и паукообразных. Ядовита, как и другие гадюковые змеи. Яд гемолитического действия (воздействует на кровь и кроветворные органы). Укусы представляют большую опасность для домашних животных и человека. Укушенные животные погибают от несворачиваемости крови и многочисленных кровоизлияний во внутренние органы. (Определитель... 1977.)

Степная гадюка занесена в Красную книгу Украины и в Бернскую конвенцию как вид находящийся под угрозой исчезновения. Численность популяций резко падает в связи с распашкой земель. Внесена в Аннотированный перечень таксонов и популяций, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде. На данный момент степную гадюку можно встретить только в природных степных заповедниках, таких как Стрельцовская степь. Она расположена в Меловском районе Луганской обл. и представлена гигротическим вариантом разнотравно-типчаково-ковыльной степи площадью 1036 га. В фондах научной коллекции лаборатории биоразнообразия кафедры экологии было определены 2 экземпляра гадюки степной (2000, 2005 гг.). Диагностическими признаками вида являлось: носовое отверстие прорезано в нижней части носового щитка и анальный щиток не разделен (А 1/1).

Из-за стремительного исчезновения степной гадюки может резко нарушиться устойчивость степной экосистемы, так как она является

стабилизатором численности мелких грызунов. Следовательно, необходимо провести ряд мероприятий для сохранения численности этого вида, например расширение природно-заповедных территорий в местах, где он обитает.

Summary. In our work were examined problems of steppe coenoses for example steppe viper (*Vipera renardi* (Chrst.)).

Автор выражает признательность за помощь в проводимых исследованиях и за редакцию данных тезисов доклада научному руководителю к.б.н., доц. кафедры экологии ВНУ им. В. Даля Форощуку В. П.

МАРКИРОВОЧНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕЛТЫХ МАНГУСТОВ (*CYNICTIS PENICILLATA*; OGILBY, 1833) В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Зайцева А.С.

Санкт-Петербургский государственный университет, биолого-почвенный факультет, кафедра зоология позвоночных
Университетская набережная, 7/9, г.Санкт-Петербург, Российская Федерация.
e-mail: azaytseva@mail.ru

Наблюдение маркировочного поведения в условиях зоопарка значительно сужает круг значимых факторов и облегчает возможность объяснения такой формы поведения. Кроме того, это помогает изучить поведение редких и исчезающих видов.

Целью данной работы является изучение маркировочного поведения желтых мангустов (*Cynictis penicillata*). Были поставлены следующие задачи: оценить влияние репродуктивного состояния самки на маркировочную активность особей в группе, изучить особенности мечения различных зон территории группы. Желтый мангуст – небольшой зверек из семейства Мангустовых. Желтые мангусты живут семьями на определенной территории площадью до 50 кв. м. В состав семейной группы входит альфа-пара, детеныши текущего года, молодые особи предыдущего помета или несколько старых особей. Метит территорию преимущественно доминантный самец, иногда ему помогает главная самка. Молодые особи начинают демонстрировать маркировочное поведение в возрасте около года (Cavallini, 1983; Earle, 1981).

Наблюдения за тремя группами желтых мангустов в Ленинградском зоологическом парке проводились с июня 2009 года по май 2010 года. 2 группы состояли из пары взрослых особей, в течение периода наблюдений у самки из третьей группы было несколько пометов, и численность группы в итоге составила 6 особей. Сеанс одного наблюдения длился 40 минут, суммарное число часов составило 90 часов, на одну группу приходится 30 ± 1 час. Для оценки влияния репродуктивного состояния самки на маркировочную активность особей в группе применили однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) выполненный с помощью Microsoft Excel.

В ходе наблюдений всего было зафиксировано 467 меток, из них на долю самцов приходится 321 метка (68,73%), на долю самок – 146 (31,26%). Суммарный вклад самок в групповое мечение составлял около 32, 48 % (29,23%, 41, 98 %, 26,23%).

Эстральный цикл самки был высчитан косвенно (по изменению поведения особей в группе, спаривание). Не было показано, что эструс наступал одновременно у всех самок. По литературным данным были выделены следующие способы мечения: мечение секретом анальных желез, мечение секретом желез головы, мечение продуктами жизнедеятельности (помет), потирание различными участками туловища.

По результатам однофакторного дисперсионного анализа была подтверждена гипотеза о влиянии репродуктивного состояния самки на маркировочное поведение самцов из групп 1 и 3 ($p = 0,0394$, $p = 0,0389$), а у самца 2 изменения статистически не значимы ($p = 0,092$). Изменения маркировочной активности самок на протяжении всего репродуктивного цикла не достигли уровня статистической значимости ($p > 0,05$). Характерно общее повышение частоты меток в фазу эструса. У самцов преобладает потирание туловищем (23,91%, 19,14%, 18,51% от всех меток соответственно), у самок – мечение секретом головных желез (25,64%, 26,15 %, 23,8% соответственно). Исключение составляют метки, совершаемые с помощью продуктов жизнедеятельности (помета), что может свидетельствовать о незначительном вкладе этого способа мечения в маркировочное поведение.

Для исследования маркировки территории были составлены схематичные карты вольеров, на которые были нанесены метки четырьмя возможными способами. Затем был произведен расчет меток в зависимости от зоны территории и способа мечения. Наибольшее число меток самцов приходится на зону рядом с гнездом группы (39 – 55 %). Преобладают метки за счет потирания о субстрат (47 -58 %), на границе общее количество меток ниже. При исследовании в природной популяции с низкой плотностью также отмечалось схожее соотношение меток (Wenhold A, Rasa E, 1994; Le Roux, Cherry, Manser, 2008; Le Roux, 2007). У самок сильные индивидуальные различия как по зонам, так и по способам мечения.

В ходе исследования по результатам однофакторного дисперсионного анализа подтверждено влияние репродуктивного состояния самки на маркировочную активность самцов в двух группах. Отсутствие такого влияния в одной из групп объясняется индивидуальными особенностями особи.

Существуют различия в применении различных типов меток в разных зонах территории у самцов и самок. Для самцов мечение территории используется как опосредованная территориальная защита и играет важную роль во внутригрупповой коммуникации, для самок первая функция не показана. Следовательно, в случае желтых мангустов можно говорить о половых различиях в маркировочном поведении.

Summary. The purpose of this research is studying of marking behavior of yellow mongooses (*Cynictis penicillata*). We investigated influence of a reproductive condition of a female on marking activity of individuals in group and marking various zones of territory of group. Observations were spent from June, 2009 till May, 2010 behind three groups of yellow mongooses in the Leningrad zoological park. Results of the one-factorial dispersive analysis influence of a reproductive condition of a female on marking activity of males in two groups are confirmed. There are distinctions in application of various types of scent mark in different zones of territory at males and females. For males marking of territories is used as the mediated territorial protection and plays the important role in intragroup communications, for females the first function is not shown. In case of yellow mongooses it is possible to speak about sexual distinctions in marking behavior.

Автор выражает благодарность научному руководителю С.В Богдариной, научному сотруднику Ленинградского зоопарка и сотрудникам отдела «Тропические хищники».

ТЕХНИКА ВСКРЫТИЯ ТИХОХОДОК (TARDIGRADA)

Киося Е.А.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, каф. генетики и цитологи, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина,
e-mail: yevgenkiosya@gmail.com

Тихоходки (Tardigrada) – одни из самых мелких многоклеточных животных. Размеры взрослых особей не превышают 0,5-1 мм. По этой причине, а также потому, что они имеют полупрозрачные покровы, их внутреннее строение обыкновенно изучают на тотальных препаратах (Marcus, 1928; Bertolani, 1988). Однако для более детальных исследований целесообразно вскрывать тихоходок и препарировать отдельные органы и ткани.

Для вскрытия пригодны неактивные тихоходки, находящиеся в асфиктического состоянии (аноксибиозе). Тихоходок, находящихся в активном состоянии, необходимо предварительно фиксировать и выдержать в гипотоническом растворе.

Для гистологического исследования внутренних органов и тканей тихоходок с помощью световой микроскопии лучше вскрывать их после окрашивания каким-либо красителем. Хорошие результаты даёт предварительное окрашивание пропионо-гематоксилином (Henderson, Lu, 1968; Клименко, 1972). Оно не только выявляет различные клеточные структуры, но и обеспечивает набухание тканей, а также способствует отделению мышечных волокон от покровов тела, чем значительно облегчает препарирование.

Препарировать тихоходок следует на предметном стекле в капле воды или другой жидкости при увеличении x25-x50 стереоскопического микроскопа.

Нативних тихоходок лучше рассматривать на тёмном поле, а окрашенных – на светлом. Для вскрытия употребляются тонкие иглы из стали или вольфрама, закреплённые в держателях. Наиболее удобно использовать кусочки проволоки с остриём, вытянутым при помощи электролиза, или же минуции (короткие энтомологические булавки диаметром 0,1-0,2 мм). Иглы большего диаметра можно заточить на навакулитовом бруске, придав остриям форму трёхгранных ножей.

Прежде всего, нужно отделить передний конец тела. Для этого необходимо провести поперечный разрез между 1-й и 2-й парами ног. При этом, как правило, перерезается пищевод, и иногда также – связка гонады. Затем, плашмя надавливая иглой на задний конец туловища тихоходки, извлечь внутренние органы – кишечник с мальпигиевыми сосудами, гонаду с одним (у самок) или двумя (у самцов) протоками и брюшную нервную цепочку. Если задний конец кишечника плохо отделяется от покровов, можно провести вспомогательный разрез, отрезав 4-ю пару ног. Из переднего конца тела извлечь надглоточный нервный ганглий и ротоглоточный аппарат (ротовую трубку со стилетами, буккальные железы и глоточную луковичу с частью пищевода). В процессе манипуляций из тела также вытекает полостная жидкость с запасующими клетками (т. н. целоμοцитами). Таким образом, все основные анатомические структуры оказываются отпрепарированными.

Для лучшего препарирования кутикулярных структур тихоходок можно обработать разбавленным раствором отбеливателя на основе гипохлорида натрия (Eibye-Jacobsen, 2001).

Summary. A new method of dissecting of water bears (Tardigrada) and its possible modifications are described.

Научный руководитель – д.б.н., проф. каф. генетики и цитологии, зав. лаб. зародышевых и стволовых клеток биологического факультета та ХНУ ім. В.Н. Каразіна Клименко В.В.

РЕШТКИ ПРІСНОВОДНИХ РИБ У МАТЕРІАЛАХ АРХЕОЛОГІЧНИХ РОЗКОПОК ПІЗНЬОСЕРЕДНЬОВІЧНОГО ЗАМКУ РАКОЧІ (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛ., УКРАЇНА)

Ковальчук О.М.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка, природничо-географічний факультет, кафедра зоології, анатомії та фізіології людини і тварин, вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, Україна.
e-mail: Biologist@ukr.net

Вивчення остеологічного матеріалу, який знаходять під час археологічних розкопок, допомагає у розв'язанні багатьох важливих питань іхтіології. Також

важливим є встановлення видового складу риб, котрі населяли ту чи іншу водойму протягом минулих епох, і порівняння його з сучасною іхтіофауною. Це надає відомості щодо впливу змінених умов існування на географічне поширення риб, темпи росту промислових риб у минулому порівняно з сучасними видами тощо (Букирев, Усольцев, 1958).

Аналіз видового складу та промислової ролі окремих видів у минулому дозволяє говорити про ступінь впливу господарської діяльності людини на склад іхтіофауни. Ці та деякі інші питання висвітлені у низці праць вітчизняних та зарубіжних вчених (Лебедев, 1960; Бибилова, 1963; Шпет, 1972; Щербуха, 2004; Яніш, 2010 тощо).

Наша робота присвячена вивченню кісткових решток риб басейну р. Південний Буг, знайдених у 2003-2006 рр. під час археологічних розкопок пізньосередньовічного замку Ракочі в Летичівському районі Хмельницької області. У нашому розпорядженні були окремі цілі кістки та їх фрагменти краніального скелету й посткраніуму, які збереглися у господарських відходах. Під час ідентифікації остеологічного матеріалу використовувалася спеціальна література, зокрема праця В. Раду (Radu, 2005). Видові назви риб узгоджувалися із сучасною українською науковою іхтіологічною номенклатурою (Щербуха, 2003). Препарований матеріал, за результатами визначення, належить представникам 7 видів з 5 родин 5 рядів (Acipenseriformes, Cypriniformes, Siluriformes, Salmoniformes, Perciformes):

1. ?*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 – 1 supracleithrale.
2. *Acipenseridae* – 3 marginalia.
3. *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – 2 costae.
4. ?*Rutilus frisii* (Nordmann, 1840) – 1 interoperculare.
5. *Rutilus* sp. – vertebrae : thoracalis (1), praecaudalis (1), caudalis (1).
6. *Cyprinidae* – 6 costae, 1 cleithrum (juv. ?), 1 vertebra.
7. *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 – 1 praemaxillare.
8. *Esox lucius* Linnaeus, 1758 – 1 dentale (ad., pars sinistra), 1 dentis (ad.), 2 cleithrum.
9. *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 – 1 dentale (ad., pars sinistra).
10. *Pisces indet.* – 4 ossa.

Знайдений кістковий матеріал характеризується гарною збереженістю і може бути датований серединою-ІІ третиною XVI ст. Знайдені рештки риб репрезентують регіональний іхтіофауністичний комплекс басейну Південного Бугу доби пізнього середньовіччя.

Підсумовуючи, слід підкреслити важливість палеоіхтіологічних досліджень для деталізації уявлень про динаміку чисельності та географічного поширення риб в історичному минулому водойм України та формування цілісної археозоологічної картини окремих її регіонів.

Користуючись нагодою, висловлюємо щирі подяки О.Г. Погорільцю (Державний історико-культурний заповідник “Меджибіж”, Хмельницька обл.) за наданий для опрацювання остеологічний матеріал, а також П.В. Пучкову (Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ) за допомогу у

визначенні окремих кісткових решток і науковому керівникові к.б.н., доц. М.П. Книшу (Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, м. Суми) за редагування рукопису та важливі коментарі.

Summary. The present article deals with results of studying of the rests of freshwater fishes, which were found during the archaeological excavations of the late-medieval Rakochi castle (Letychiv district, Khmelnytsky region, Ukraine). Qualitative and quantitative correlation of above-mentioned rests was set by author. Osteological material from Rakochi castle belongs to 7 species of 5 families (*Acipenseridae*, *Cyprinidae*, *Siluridae*, *Esocidae*, *Percidae*). Found rests of fishes dated by middle of the XVI century.

ИЗУЧЕНИЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ОКРАСКИ У ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК

Крышталь О.А., Матасова Е. В.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, биологический факультет, пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина

Определение уровня флуктуирующей асимметрии, ФА (ненаправленных случайных отклонений от билатеральной симметрии) — один из способов оценки стабильности онтогенеза. Развитие у межвидовых гибридов обычно менее устойчиво, чем у родительских видов. В окрестностях биостанции ХНУ в с. Гайдары (Змиевской р-н Харьковской области) из числа европейских зеленых лягушек обитают представители родительского вида, *Pelophylax ridibundus* (озерные лягушки) и гемиклональные межвидовые гибриды, *Pelophylax esculentus* (съедобные лягушки). В 2008 году ФА их окраски изучали по общепринятым признакам — асимметричности дорзомедиальной полосы, количеству пятен на спине и пятен-полос на задних конечностях (Деряженцева и др., 2008). Как ни странно, ФА гибридов в этом исследовании не превышал ФА родительского вида. Мы применили для измерения ФА лягушек новый метод, предполагая, что он окажется более чувствительным к отклонениям от симметрии окраски.

В пойме р. Северский Донец в окрестностях с. Гайдары было поймано 186 зеленых лягушек. Их определяли по внешним признакам: низкий и косой пяточным бугор, отсутствие желтоватого оттенка на бедрах, темные резонаторы у самцов соответствует *P. ridibundus*; высоко посаженный бугор, присутствие желтого оттенка на бедрах, светлые резонаторы у самцов соответствует *P. esculentus*. Мы определили 107 особей (46 самок, 36 самцов и 25 половозрелых) как *P. esculentus*, 55 особей (31+12+12 соответственно) — как *P. ridibundus*, и 24 особи (12+6+6) остались не определенными вследствие нехарактерного сочетания их признаков.

Спинную сторону туловища и конечностей каждой лягушки фотографировали (для этого лягушке давали уцепиться передними конечностями за опору и растягивали ее в длину за пальцы задних конечностей), а затем выпускали в места поимки. В программе CorelDraw на каждую фотографию была наложена сетка, разбивающая ее вдоль оси тела лягушки, от рыла до пяточных бугров, на 20 зон. Для всех зон, для которых это было возможно, определяли, симметрична в ней окраска (S), слегка асимметрична (H) или сильно асимметрична (A). Подсчитывали количество зон каждого типа: N_S , N_H и N_A . Результаты обрабатывали в программе Statistica. Асимметричность особи вычисляли как $FA = (N_A + N_H/2) / N_S$.

Признаки FA, учитывающие знак отклонения от симметрии, имеют нормальное распределение со средним значением 0. Наша мера FA принимает только положительные значения. Самыми многочисленными оказались значения, близкие к 0, с ростом показателя FA частота встречаемости значений уменьшалась. Такое распределение подтверждает, что использованная мера характеризует FA и может применяться для изучения устойчивости развития лягушек, и, вероятно, некоторых других животных. *P. esculentus* оказались значимо (при сравнении по Манну-Уитни $p=0,031$) асимметричнее, чем *P. ridibundus*. Медиана использованной меры FA для *P. esculentus* составляет 0,4, для *P. ridibundus* — 0,33, а для неопределенных особей — 0,39. Влияние пола и возраста на FA окраски оказалось незначимым.

Summary. For study fluctuating asymmetry (FA) tinge in water frogs, their photographed from back side. Photography was dividing along axis body on 20 zones. We counted the symmetrical, weak and hard asymmetrical zones. The tinge of hybrids form water frogs *P. esculentus* was found a more asymmetrical, then tinge of representatives by generation species water frogs *P. ridibundus*.

Робота виконана як УІРС на учебной практике по зоологии позвоночных. Авторы благодарят доцента Д. А. Шабанова за идею работы и научное руководство ею.

ТРЕМАТОДОФАУНА МОЛЛЮСКОВ PLANORBIS PLANORBIS (PULMONATA, PLANORBIDAE) ПРЕСНЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Кудлай Е.С.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины
ул. Б.Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина
e-mail: Alena@izan.kiev.ua

Моллюски *Planorbis planorbis* L., 1758 – наиболее распространенный и обычный компонент пресноводных биоценозов участвующий в жизненных циклах трематод. По данным предыдущих исследований, фауна личиночных

стадий трематод моллюсков *P. planorbis* на территории Украины включает 21 вид трематод (Черногоренко-Бидулина, 1958; Здун, 1961; Черногоренко, 1983; Вергун, 1966; Стенько, 1977; Житова, Король, 2008 и др.).

Нашими исследованиями были охвачены пресные водоемы северного Приазовья, где изучение водных моллюсков в качестве промежуточных хозяев трематод ранее не проводилось. Материалом для работы послужили моллюски (732 экземпляров), собранные на протяжении 2008-2010 гг. на 28 станциях 15 водоемов (р. Молочная с притоками Токмак, Юшанлы и Чингул, р. Ташенак, р. Лазоватка, р. Обиточная, р. Берда с притоками Каратюк, Темрюк и Каратыш, р. Кальмиус с притоком Кальчик, Бердянское в-ще, пруд с. Степановка).

У исследованных моллюсков обнаружено 11 видов трематод. Из них 7 впервые регистрируются в регионе и ранее не отмечались ни у моллюсков, ни у окончательных хозяев (отмечены в списке знаком *). Метацицеркарии *N. locellus* впервые зарегистрированы на личиночной стадии на территории Украины. В качественном и количественном отношении преобладают представители сем. Plagiorchiidae (6 видов), поскольку для этого семейства характерен широкий круг окончательных хозяев. Существенно меньше видов, относящихся к сем. Diplodiscidae (1), Echinostomatidae (2), Diplostomidae (1), Strigeidae (1). Ниже приводим перечень обнаруженных видов с указанием окончательных хозяев.

Сем. Diplodiscidae

**Diplodiscus subclavatus* (Pallas, 1760) - амфибии

Сем. Echinostomatidae

Echinoparyphium cinctum (Rudolphi, 1802) - птицы

Hypoderaeum conoideum (Bloch 1782) - птицы

Сем. Plagiorchiidae

**Paralepoderma brumpti* Buttner, 1950 - амфибии

Opisthioglyphe ranae (Frohlich, 1791) - амфибии, рептилии

Neoglyphe locellus (Kossack, 1910) - млекопитающие

**Haematoloechus asper* Looss, 1899 - амфибии

**Haematoloechus variegates* (Rudolphi, 1819) - амфибии

**Haematoloechus similis* Looss, 1899 - амфибии

Сем. Diplostomidae

**Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) - птицы

Сем. Strigeidae

**Cotylurus cornutus* (Rudolphi, 1808) - птицы

Таким образом, фауна личиночных стадий трематод моллюсков *Pl. planorbis* водоемов северного Приазовья включает 11 видов. В фаунистическом комплексе трематод моллюсков преобладают трематоды, окончательными хозяевами которых являются амфибии.

Summary. The data about the fauna of trematode from the molluscs *Planorbis planorbis* in freshwater reservoirs of north Priazov'ye are presented. 11 trematode species from 5 families are recorded as the result of study of the material from 732 specimens of molluscs. 7 species of trematode are first registered in region. The

molluscs *Pl. planorbis* are first reported as intermediate hosts of the trematode *N. locellus* in Ukraine.

ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РИБ-ВСЕЛЕНЦІВ У ВОДОЙМАХ ЗАХОДУ УКРАЇНИ

Масловський О.О.¹, Бокотей А. А.²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка;
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

²Державний природознавчий музей НАН України; вул. Театральна, 18, м. Львів,
79008, Україна

e-mail: unsanya@yandex.ru

Останнім часом багато уваги приділяється питанням інтродукції та акліматизації різних видів водних організмів за межами їхніх природних ареалів. На новозаселених територіях між цими та місцевими видами виникають нові взаємовідносини, які приводять до зовсім непередбачуваних і часто небажаних наслідків

Міжвидові харчові відносини риб значною мірою визначають їх чисельність та поведінку. Тому дослідження харчування інтродукованих видів є надзвичайно актуальними. Використання спільної кормової бази представниками різних видів може призвести до витіснення одного виду іншим. Міжвидова конкуренція веде до зміни характеру корму, темпу росту, поширення риб. Вселення нового виду в деяких випадках веде до зменшення чисельності місцевих видів та їх витіснення з традиційного середовища існування.

Об'єктом наших досліджень була головешка амурська (ротан) *Perccottus glenii* Dybowski, батьківщиною якої є річка Амур на Далекому Сході. В Україні головешку вперше відмічено у 1988 р. в р. Вишня (притока Сяну), а також знайдено в р. Золота Липа (притока Дністра). Сюди вид потрапив із території Східної Європи з посадковим матеріалом для риборозплідних господарств і почав заселяти західні території України. Сьогодні цей вид уже широко поширений в західних областях України.

Головешка у нових водоймах є цілком конкурентоспроможним видом, завдяки невибагливості до середовища існування. Це ненаситний хижак, неперебірливий до корму. Його негативний вплив проявляється у виїданні ікри інших видів риб та земноводних. Такі особливості біології сприяють успішному розселенню головешки в нових умовах.

Із включенням головешки амурської до нових фауністичних угруповань відбувається зміна складу місцевої іхтіофауни, а також зміни у трофічних ланцюгах та поведінці тварин, життя яких пов'язане із водоймами. Проникаючи

у рибні господарства головошка виїдає молодь риб, яких спеціально розводять, а також потенційні кормові об'єкти інших хижих видів, чим знижує їхню економічну ефективність.

Як у межах природного ареалу, так і в нових місцях, головошка досягає високої чисельності в невеликих водоймах з бідною іхтіофауною. У великих водоймах з багатоконпонентними іхтіоценозами щільність популяції головошки низька. Ймовірно, що в складних екосистемах зростання чисельності цього виду стримується пресом хижих видів риб.

Питання поширення популяцій небажаних вселенців, що порушують стан природних біоценозів, є надзвичайно важливим. Відсутність скоординованих дій з метою запобігання розширення ареалу небажаного «вселенця» може завдати відчутної шкоди господарству будь-якої країни. Тому необхідно поводити регулярні планові скоординовані наукові дослідження щоб глибше розуміти механізми змін, які відбуваються у природних екосистемах під впливом нових видів і вчасно та адекватно на них реагувати.

АНАЛІЗ ЖЕРТВ МУРАШОК РОДУ FORMICA В ЛІСАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Микитин Т.В., Стефурак В.П.

Прикарпатський національний університет імені В. Стефаника, кафедра біології та екології, вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, 76008, Україна;
e-mail: mukutuntanja@rambler.ru

Мурашки роду *Formica* є поліфагами. Вони полюють на багатьох безхребетних, серед яких багато небезпечних шкідників лісового господарства. Проте різні види комах володіють для них неоднаковою привабливістю. Аналіз жертв, які мурашки тягнуть до гнізда, вказує про значну їх різноманітність, зокрема вони є представниками різних класів безхребетних тварин. Найчастіше мурашки роду *Formica* живляться комахами, серед яких домінують представники таких рядів:

Перетинчастокрилі (*Hymenoptera*): мурашки інших видів, їхневмоніди і браконіди. Пильщиків в здобичі є небагато, що зумовлюється їх малою чисельністю в природі.

Двокрилі (*Diptera*) – *Muscidae* і *Bibionidae* складають 44,6%, *Tipulidae* – 25%, *Tabanidae* (роди *Chrisops* і *Tabanus*) – 28%. На сліпняків і довгоніжок мурашки нападають особливо активно в період їх метаморфозу, коли вони майже не можуть чинити опір.

Клопи (*Hemiptera*) серед жертв мурашок займають третє місце. Значну частину в кормі мурашок займають личинки молодшого віку. Основна маса

клопів – 67,5% представлені щитниками (*Pentatomidae*) і ромбовиками (*Coreidae*).

Кількість жертв із ряду Рівнокрилі (*Homoptera*) підвищується за рахунок збільшення в здобичі попелиць. Частіше інших зустрічаються представники підряду *Cicadinea* (родина *Aphrophoridae* і *Cicadellidae*) і підряду *Aphidinea* (64,2%). Велику кількість попелиць в здобичі мурашок очевидно можна пояснити ростом колоній перших. Оскільки в трав'яному ярусі рівнокрилі складають 7,7%, то цю групу можна вважати переважаючою в кормі для мурашок.

Кількість жуків (*Coleoptera*) в здобичі мурашок незначна, тут переважають личинки старшого віку корівок (*Coccinellidae*), а також личинки коваликів (*Elateridae*), лялечки і імаго довгоносики (*Curculionidae*).

Лускокрилі (*Lepidoptera*) в здобичі рудих лісових мурашок складають 7 – 19% (в трав'яному ярусі – 4 – 7%). В основному це п'ядуни (*Geometridae*) і совки (*Noctuidae*).

Гусениці становлять 43 – 61%, лялечки – 8– 31%, імаго – 8– 49%. Дорослі особини – об'єкти некрофагії, гусениці і лялечки є об'єктами хижацтва.

Мурашки також нападають на скорпіонових мух, верблюдок, прямокрилих і бабок. З інших класів безхребетних жертвами мурашок є павуки, малощетинкові кільчасті черви, черевоногі молюски.

Кількість і якість білкового корму, а також переважання хижацтва в живленні рудих лісових мурашок вказує на можливість використання їх в комплексних методах захисту лісу в якості важливого регулятора чисельності безхребетних тварин – шкідників лісових насаджень.

Звичайні руді лісові мурашки (*F. rufa*) ефективно стримують чисельність п'ядунів в 25 – 30-метровій зоні від мурашника до 50% гусениць. Загалом на дослідній ділянці мурашки знищували 26 – 28% загальної кількості гусениць, що в комплексі з іншими профілактичними заходами сприяло обмеженню чисельності соснових п'ядунів в 2 – 2,5 рази порівняно з контрольною ділянкою. Волосистих гусениць *Tmetocera*, *Cerura*, *Phalera* та личинок *Haltica* – мурашки знищують нападаючи поодинокі чи групами і розділяючи на частини, що дозволяє їх легко дотягнути в гніздо. Волосистих гусениць *Diphtera alpium* мурашки знищують мало. На гусениць непарного шовкопряда нападають мурашки *F. exsecta*.

Отримані результати досліджень вказують на те, що мурашки, під час живлення, віддають перевагу одним видам комах над іншими, що свідчить, що їх можна використати для розроблення ефективних заходів, які б знижували загрозу пошкодження лісу.

Summary. The analysis victims of ants is conducted and showed them useful role for protecting of the forest from pests. Ants are important regulator of quantity of invertebrate zoons.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ СТРЕСІВ У STRUTHIO CAMELUS ПРИ ВОЛЬЄРНОМУ РОЗВЕДЕННІ В УМОВАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Передерко Л. П.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Інститут природничих наук, кафедра біології та екології
вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, 76008, Україна
e-mail: LesiaPerederko@ukr.net

Досягнення високих показників продуктивності та збереження птахів неможливе без врахування взаємодії системи організм – середовище. Умови вирощування страусів африканських повинні відповідати певним санітарно-гігієнічним вимогам, що сприятиме підвищенню у них гомеостазу, а, отже, і раціональному використанню речовин корму.

Метою роботи є дослідження технологічних стресових ситуацій, що виникають при вольєрному утриманні страусів африканських для запобігання патологічного розвитку птахів та підвищення їх продуктивності.

Продуктивність страусів африканських залежить від умов утримання та годівлі. Тому для попередження кормового стресу потрібно дотримуватися відповідних ветеринарно-гігієнічних правил утримання і норм годівлі птахів. Кормові стреси негативно впливають на ріст і розвиток страусів. Нестача мінеральних речовин (мангану, цинку, заліза, міді, йоду, кобальту, селену) та вітамінів (А, Д₃, Е, К, В₁, В₂, В₆, пантотенової кислоти, холіну, біотину) у кормовому раціоні призводять до порушення процесів метаболізму в організмі, що зумовлюють відставання у розвитку тварин, знижується активність, спостерігаються відхилення у функціонуванні нервової системи, затримується кладка яєць, вилуплення, хондродистрофія, пероз тощо. Тому для попередження кормового стресу у раціон птахів необхідно включати у певних співвідношеннях мінеральні речовини та вітаміни враховуючи стадії фізіологічного розвитку страусів африканських.

Крім того для попередження екологічного стресу при організації системи розведення страусів африканських потрібно приділяти увагу встановленню вітрозахисних огорож, посадкам деревних порід, трав'яного покриття, навісам над вигульними полями, мінімальним нормам площі на одного птаха, відповідній вологості, температурі, влаштуванню оптимального світлового режиму, вентиляції у приміщенні та іншим факторам, що можуть призвести до стресових ситуацій. При утриманні птахів необхідно брати до уваги такі фактори, як рельєф місцевості, сонячний обігрів, рівень ґрунтових вод, пористість ґрунту, захист від вітрів, віддаленість від різноманітних шумів, положення відносно автодоріг та енергозабезпечення.

Врахування комплексу біологічних особливостей страусів африканських, а також дотримання всіх технологічних прийомів їх годівлі та утримання сприятиме зменшенню впливу стрес-факторів чи повному їх нівелюванню.

Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Стефурак В. П.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗООПЛАНКТОНА ВО ВРЕМЕННЫХ ВОДОЕМАХ УРОЧИЩА ГОРЕЛАЯ ДОЛИНА, ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА

Сидоровский С. А., Колесникова М.Ю., Коваленко М.В., Утевский С.Ю

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра зоологии и экологии животных, Украина, Харьков, пл. Свободы, 4
e-mail: sidorovskyserge@mail.ru

Как правило, гидробиологи уделяют основное внимание постоянным, крупным водоемам, имеющим практическое или рекреационное значение. Фауна и экология временных водоёмов исследованы далеко не полностью. Это особенно важно в связи с глобальным потеплением, так как временные водоемы наиболее уязвимы. Нашей целью было оценить видовое разнообразие ракообразных временных водоемов урочища Горелая долина (Змиевской р-н, Харьковская обл.). Урочище Горелая долина представляет собой третью террасу долины Северского Донца, где расположены несколько временных водоемов, которые наполняются за счет осадков и пересыхают к середине лета. Этот биотоп заселен многочисленными видами беспозвоночных, характерными для временных водоемов лесостепной зоны умеренного пояса.

Мы исследовали динамику численности популяций обнаруженных видов. Для этого мы произвели серию проб в течение сезона 2010 года с 5 апреля по 9 августа. 18 сентября мы обнаружили, что водоем полностью пересох. Для сбора проб использовалась сеть Апштейна. Затем пробы исследовали в лаборатории и определяли их количественный и качественный состав. Принимались во внимание погодные условия, температура и pH воды. Используя программу DINDEX, были вычислены индексы Шеннона для каждой пробы и установлена достоверность различий между ними с помощью t-критерия. Обнаружены следующие виды: *Tanymastix stagnalis*, *Cyzicyus tetracerus*, *Marocyclops albidus*, *Brycamptus minutus*, *Cyclops contcarpode*, *Hemidiaptomus amblyodon*, *Diaptomus castor*, *Lepidurus apus*, *Daphnia magna*, *Lynceus brachyurus*. Среди них один вид (*Tanymastix stagnalis*) занесен в Красную Книгу Украины. Установлено, что 5.04.2010г. при $t=16^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=10,4$, O_2 - 75% индекс Шеннона - 1,6939; 16.04.2010 г. при $t=16^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=9,4$, O_2 - 88% индекс Шеннона - 1,8256; 24.04.2010 г. при $t=22^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=8,5$, O_2 - 80% индекс Шеннона - 0,7563; 29.05.2010 г. при $t=23^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=8,5$, O_2 - 75% индекс Шеннона - 0,7488; 27.06.2010г. при $t=23,5^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=8,5$, O_2 - 75% индекс Шеннона - 0,3562; 9.08.2010 г. при $t=22,5^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=7,7$, O_2 - 70%

индекс Шеннона - 0,0594. Максимальное значение индекса Шеннона 1,8256 зарегистрировано при наиболее низкой температуре и наибольшем содержании растворенного в воде кислорода. Отсюда следует, что такие условия являются наиболее благоприятными для развития планктонных ракообразных, а температура и содержание кислорода являются лимитирующими факторами.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВКИ (*MICROTUS SOCIALIS* PALL.) НА РАЗНЫХ ФАЗАХ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЦИКЛА

Синявская И. А.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ, отдел популяционной экологии, ул. Б. Хмельницкого 4, г. Киев, Украина
e-mail: synyavska@ua.fm

Данная работа посвящена изучению полового диморфизма, сезонной и циклической изменчивости морфофизиологических признаков у *Microtus socialis* на юге Украины.

Всего исследовано 602 полувзрослые и взрослые половозрелые особи, собранные сотрудниками отдела популяционной экологии Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины с 1973 по 1977 гг. на территории целинной степи заповедника «Аскания-Нова» Чаплинского р-на Херсонской области (из них 260 самцов и 342 самки). Методом главных компонент (ГК) проанализирована изменчивость экстерьерных и интерьерных признаков.

На первые три ГК приходится 84,75% от общей дисперсии, что говорит о высоком уровне сопряженной изменчивости признаков. Для ГК₁ (66,53% от общей дисперсии), характерен положительный вклад всех признаков, что позволяет считать ГК₁ размерной компонентой. Она характеризует интенсивность обменных процессов (самые высокие значения факторных нагрузок у почек, меньше у печени, легких, кишечника). Исходя из величины и знака факторных нагрузок признаков (тимус, селезенка, длина стопы, надпочечники) ГК₂ (10,68% от общей дисперсии) отражает интенсивность ростовых процессов, уровень стресса и двигательной активности животных. ГК₃ – (7,54% от общей дисперсии) характеризует, главным образом, половые различия и циклическую изменчивость относительной величины сердца, стопы, хвоста, надпочечников и тимуса.

По результатам проведенного анализа установлено, что у полувзрослых и взрослых общественных полевок юга Украины циклическая и половая изменчивость в значительной степени преобладает над сезонной. При этом у них четко прослеживается увеличение интенсивности роста и, соответственно,

общих размеров у самок и вместе с тем напряженности обменных процессов, по сравнению с самцами, которые отличаются меньшими абсолютными размерами тела и органов. Достоверные межполовые различия выявлены также по относительным размерам желез внутренней секреции и придатков тела (ГК₂, ГК₃). Животные фазы пика численности более крупные и быстро растущие, чем особи из аналогичных выборок фазы спада и депрессии численности. Однако они и более подвержены стрессу, о чем свидетельствуют достоверно большие размеры надпочечников и селезенки ($p < 0,05$).

Summary. The morphophysiological variability of subadults and adults social vole (*Microtus socialis*) was investigated. As a result of this analysis, it was shown, that the cyclis variability prevails over the seasonal variability and sexual dimorphism. The animals which discovered on peak phases are characterized bigger dimension and acceleration growth that the individuals, which was born in analogical season on a depression and increase phase of populational cycle. However, they are more subject to stress that testified a reliable better size of adrenal glands and spleen ($p < 0,05$).

Научный руководитель: Владимир Николаевич Песков, к. б. н, старший научный сотрудник отдела популяционной экологии.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОРНИТОФАУНЫ УКРАИНСКОГО СТЕПНОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА ОТДЕЛЕНИЯ “КАЛЬМИУССКОЕ”

Суханова О.Г.

Донецкий Национальный Университет, биологический факультет, кафедра зоологии, ул. Щорса 46, г. Донецк, 83055, Украина
e-mail: suhanova1991@mail.ru

Отделение “Кальмиусское” основано в 2008 году. Заповедная территория расположена в среднем течении реки Кальмиусс между сёлами Старая Ласпа и Гранитное Тельмановского района Донецкой области. Общая площадь филии заповедника составляет – 579,6 га. Ландшафтные особенности берегов реки обусловлены выходами на поверхность кристаллических пород. Пологая полоса долины реки Кальмиус густо разрезана глубокими и сильно разветвлёнными оврагами и балками, с многочисленными каменистыми глыбами и россыпями щебня. В местах подмыва Кальмиусом правого коренного берега, граниты образуют высокие каменные стены, обрывы, ущелины и пороги.

Наблюдения на территории отделения проводились нами 2009-2010 годах, за это время было выявлено 107 видов птиц, которые принадлежат к 37 семействам и 15 отрядам. Из них на гнездовании отмечено 83 вида, 4 вида вероятно гнездящихся, а остальные 20 видов встречаются на пролёте и зимовке. Среди выявленных видов 8 занесено в Красную книгу Украины: Огарь, Коршун

чёрный, Полевой лунь, Курганник, Орёл-карлик, Орлан-белохвост, Журавль степной, Сплюшка. Для проведения орнитологических наблюдений использовалась методика маршрутного учёта и учёт на трансектах. На территории отделения можно выделить следующие биотопы и принадлежащие к ним виды птиц: долина р.Кальмиусс – 49 видов, среди которых фоновым видом является просянка и овсянка садовая, зафиксированы встречи луня болотного, курганника и полевого луня; степь – 13 видов с доминированием полевого и хохлатого жаворонков; граница степи и агроценоза – 16 видов, из хищных птиц – канюк об., пустельга об., тетереvyтник, перепелятник; сосновый лесок – 11 видов; лиственный лес – 32 вида, среди которых серая мухоловка, мухоловка-белошейка, серая славка; населённый пункт – 19 видов, заброшенные сады – любимое место гнездования удоxов. В окрестностях южной части заповедника отмечено гнездование журавля степного, так же отмечались единичные встречи сизоворонки, орлана-белохвоста. Не менее интересные встречи были в осенне-зимний период, например с: крапивником, полевым и луговым лунями. На зимовке 2008 – 2009 зафиксировано 60 особей крохали большого.

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА *HELICOPSIS STRIATA* (MILLER, 1774) В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.

Сычев А. А.

Белгородский государственный университет, биолого-химический факультет,
кафедра биоценологии и экологической генетики
ул. Победы, 85, Белгород, Россия
e-mail: syvuch20@yandex.ru

В результате сложных форм внутривопуляционных отношений характер пространственной и генетической структур популяций биологических видов приходит в соответствие с условиями их существования. В связи с этим рациональное использование биоресурсов природных экосистем, охрана и восстановление численности редких и исчезающих видов животных немислимы без тщательного анализа влияния эколого-генетических факторов на формирование популяционной структуры биологических видов. Объектом исследования является представитель средиземноморской группы реликтовых ксерофильных моллюсков *Helicopsis striata* (Miller, 1774) (*Gastropoda, Pulmonata, Helicoidea*). На территории Среднерусской возвышенности вид образует узколокальные изолированные популяции по южным склонам балок. Для них немаловажное, а подчас и решающее значение играют

микроклиматические условия среды: точечные значения влажности, температуры, химизма, ее ландшафтных особенностей. Кроме того, размеры и форма раковины наземных моллюсков имеют достаточно высокий уровень наследуемости (около 50-70 %). Перечисленные биологические особенности *Helicopsis striata* позволяют использовать его в качестве модельного объекта при решении вопросов, связанных с формированием и поддержанием внутрипопуляционной структуры редких беспозвоночных животных в условиях гористого ландшафта юга-востока Среднерусской возвышенности.

Для анализа были собраны раковины отмерших особей в одной локальной популяции моллюска, обитающей на меловом склоне на северо-западе города Белгород по правому течению реки Северский Донец. Методика сбора материала заключалась в случайном формировании 20 пробных площадок размером 1 м² каждая. В каждой площадке случайным образом отбиралось по 30 раковин *H. striata*, имеющих пять оборотов. С каждой раковины с помощью бинокулярного микроскопа МБС-1 снималось десять промеров, с последующей статистической обработкой полученных данных.

Выявлен достоверно высокий уровень пространственной структурированности популяции как по абсолютным параметрам морфометрических признаков, так и по уровню межгрупповой изменчивости морфометрических индексов. Отмечается увеличение абсолютных размеров раковины от центра к периферии популяции. Также происходит увеличение общей дисперсии материала при движении вниз по склону. Достоверна положительная корреляция между морфометрическими индексами раковины и микроусловиями биотопа (между индексом глобулярности раковины и пористостью почвенного горизонта, индексом гидрорегуляции раковины и интенсивностью растительного покрова биотопа). Показано, что структурированность популяции по количественным раковинным признакам связана в большей степени с гетерогенностью условий самого биотопа, спецификой локальных взаимодействий моллюска с факторами окружающей среды, и в меньшей степени обусловлена наследственными причинами.

Summary. In work high level of endopopulation spatial structure of land mollusc *Helicopsis striata* to quantitative signs of a bowl from local population "Belgorod", basically defined by landscape and microclimatic heterogeneity of data biotop is revealed.

Работа выполнена при финансовой поддержке внутривузовского гранта БелГУ ВКАС 21-10 и Министерства образования и науки (госконтракт № П 1050).

Выражается благодарность научному руководителю, к.б.н. биологических наук, доценту Снегину Э.А. за ценные советы при подготовке данной работы.

К ВОПРОСУ О ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРНО-АЛЬПИЙСКОЙ МАЛАКОФАУНЫ ЮГО-ВОСТОКА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.

Сычев А. А.

Белгородский государственный университет, биолого-химический факультет,
кафедра биоценологии и экологической генетики
ул. Победы, 85, Белгород, Россия
e-mail: syvuch20@yandex.ru

Рациональное использование природных ресурсов, восстановление разрушающихся биogeоценозов в условиях антропогенного давления немислимо без тщательного изучения истории, формирования и развития современной фауны и флоры. В условиях лесостепного ландшафта Среднерусской возвышенности большое практическое и научное значение имеют реликтовые растительные ассоциации, называемые «Сниженными Альпами». Индикаторами указанных сообществ является ряд приуроченных к ним моллюсков, один из которых, представитель семейства сухопутных моллюсков *Hygromiidae*, краснокнижный вид *Helicopsis striata* (Muller, 1774), был выбран в качестве модели при решении вопросов истории становления горно-альпийской малакофауны Среднерусской возвышенности. «Сниженные Альпы» - своеобразные, флористически обычно очень богатые, лугостепные группировки из теплолюбивой осоки низкой (*Carex humilis*) с обязательным участием ряда растений каменистых приподнятых равнин севера Евразии, произрастающих на меловых или известняковых почвах. Характерной чертой сложного процесса становления этих биоценозов является асинхронность проникновения слагающих их компонентов.

H. striata относится к средиземноморской реликтовой группе ксерофильных моллюсков. Он распространен в Западной и Средней Европе, восточная граница ареала неясна. В ископаемом состоянии вид известен из плейстоцена Великобритании и неоднократно найден в голоцене Средней Европы. На Среднерусской возвышенности *H. striata* представлен узколокальными изолированными колониями по долинам рек Оскол, Тихая Сосна, Айдар, Северский Донец. Отмечается особая чувствительность моллюска к температурному режиму мест обитания. Занимает хорошо прогреваемые в течение дня склоны балок южной экспозиции, преимущественно слабозадернованные, хорошо освещаемые участки лугов с невысокой травянистой растительностью. Указанные особенности биологии и экологии позволяют считать *H. striata* теплолюбивым, экологически специализированным видом, а температурный фактор лимитирующим в характере распределения этого моллюска, как в прошлые эпохи, так и в современное время. В голоцене выделяются два периода, характеризующиеся

общим потеплением и иссушением климата: атлантический (около 8000 – 4700 лет назад) и суббореальный (4200 – 3700 лет назад) с максимально сухим климатом (Александровский, 2006). Увеличение в эти периоды на территории Восточной Европы (вплоть до Среднерусской возвышенности) общей благоприятной ситуации для проживания *H. striata* способствовало миграции вида из Средней Европы на восток. Это расселение сопровождалось появлением популяций с низким значением генетической изменчивости, из-за эффекта основателя. Следствием этого процесса, вероятно, является обедненный генофонд некоторых современных популяций *H. striata* в районе исследования.

Последние периоды голоцена характеризуются общим увлажнением и похолоданием климата («малый ледниковый период»). Это способствовало инсуляризации единого ареала *H. striata* и сохранению отдельных его колоний в природных рефугиумах.

Summary. In work difficult process of formation mountain-Alpine malacofaune is shown Central Russian upland. Representatives of the mediterranean group of molluscs have got on territory of Central Russian upland in Atlantic and subboreal the periods of golocen.

Работа выполнена при финансовой поддержке внутривузовского гранта БелГУ ВКАС 21-10 и Министерства образования и науки (госконтракт № П 1050). Научный руководитель работы Снегин Э.А., доцент, кандидат биологических наук.

ПАРАЗИТАРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г.ДОНЕЦКА

Усикова З.Л., Перепелица Д.А., Матюнина В.В., Корицкая О.А.

Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького, каф. медицинской биологии, пр. Ильича, 16, г. Донецк, Украина
e-mail: usik@newmail.ru

Важность паразитарного загрязнения объектов внешней среды связано с тем, что их большая или меньшая контаминация цистами простейших, яйцами и личинками гельминтов в большой степени определяет уровень заболеваемости населения протозоозами и гельминтозами.

По данным многих авторов, из всех объектов окружающей среды почва наиболее часто и интенсивно загрязняется возбудителями кишечных протозоозов, био- и геогельминтозов. Однако для городских жителей, редко контактирующих с почвой, основными факторами передачи возбудителей протозоозов и гельминтозов являются объекты хозяйственно-бытовой деятельности. Предметы, относящиеся к данной категории, должны

исследоваться на наличие яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших, поскольку обнаружение на (в) них возбудителей паразитарных болезней объективно свидетельствует о нарушении санитарно-эпидемиологического режима и может в большой степени определять уровень заболеваемости данными инвазиями.

Нами были проведены исследования по контаминации яйцами гельминтов различных объектов хозяйственно-бытовой деятельности на территории г.Донецка. Смывы были произведены с различных объектов общественного пользования: столов, подоконников, дверных ручек в лекционных и учебных аудиториях ДонНМУ; прилавков супермаркетов, обеденных столов кафетериев; поручней общественного транспорта; поверхностей банкоматов; с поверхностей бумажных купюр и металлических монет. Яйца гельминтов извлекали по методу А.Н. Романенко.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о средней степени паразитарного загрязнения объектов хозяйственно-бытовой деятельности на территории г.Донецка. Чаще всего данные объекты были загрязнены яйцами возбудителей гео- и контактных гельминтозов (яйца *Hymenolepis nana* выявлялись в 40% случаев и *Enterobius vermicularis* - 44% соответственно, на остальные виды приходится 16%).

Результаты подобного рода санитарно-паразитологического мониторинга могут быть использованы для оценки эпидситуации и для ориентировочного выявления недиагностируемых паразитозов. Полученные скрининговые данные необходимо использовать для обоснования проведения профилактических мероприятий по снижению риска заражения населения.

НАЗЕМНЫЕ ТИХОХОДКИ (TARDIGRADA) ПРОЕКТИРУЕМОГО РЛП «ЯЛОВЩИНА» (Г. ЧЕРНИГОВ)

Худяева Н.Ю.¹, Киося Е.А.²

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина,

¹ каф. зоологии и экологии животных, ² каф. генетики и цитологии

пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина,

e-mail: yevgenkiosya@gmail.com

Тихоходки – микроскопически мелкие, физиологически водные животные. «Наземные» виды тихоходок обитают в тонких плёнках воды в почве, растительной подстилке, мхах и лишайниках.

В рамках исследования фауны и экологии тихоходок (Tardigrada) Полесья нами были проведены исследования на территории урочища Яловщина (г. Чернигов). Общая площадь Яловщины около 100 га. На данный момент она не

имеет природоохранного статуса, хотя на протяжении 50 лет считалась ботаническим садом, и парком-памяткой садово-паркового искусства местного значения. В настоящее время на этой территории планируется создать региональный ландшафтный парк.

На территории Яловщины было заложено две пробные площадки размером 10x10 м, в пределах которых были обильно представлены потенциальные местообитания наземных тихоходок. В ноябре 2009 г., при высокой влажности воздуха, на этих площадках собирали пробы мхов и лишайников – как эпигейных, так и эпифитных, а также почвы и растительной подстилки. Из образцов почвы и растительной подстилки тихоходок извлекали при помощи вороночного метода Бермана (Hohberg, 2006) и фиксировали в растворе ТЭФ. Пробы мхов и лишайников высушивали на воздухе, и впоследствии извлекали тихоходок по методике Моргана и Кинга (Morgan, King, 1976). Постоянные микропрепараты готовили на основе жидкости Фора-Берлезе. Определение тихоходок вели под увеличением x500-x1200 светового микроскопа по определителям Рамаццотти и Мауччи (Ramazzotti, Maucsi, 1983) и Дастыха (Dastych, 1988).

Всего было собрано и исследовано 256 проб, из которых тихоходки были обнаружены в 210 (82%). Средняя численность тихоходок составляла 30-50 экз. в 1 г; среднее число видов, совместно обитающих в пробе – 2. Всего было найдено 5146 тихоходок, их яиц и экзувиев, принадлежащих к 10 видам, 8 родам, 3 семействам класса Eutardigrada.

Сем. Milnesiidae: *Milnesium tardigradum* Doyere, 1840,

Сем. Hypsibiidae: *Hypsibius cf. convergens* (Urbanowicz, 1925), *Isohypsibius prosostomus* Thulin, 1928, *I. sp. gr. tuberculatus*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Doyere, 1840), *Diphascon pingue* (Marcus, 1936), *D. prorsirostre* Thulin, 1928, *Astatumen trinacriae* (Arcidiacono, 1962),

Сем. Macrobiotidae: *Macrobiotus sapiens* Binda & Pilato, 1984, *Paramacrobiotus cf. richtersi* (Murray, 1911).

На обеих площадках высокий уровень доминирования у *H. cf. convergens* (индекс Симпсона 0,22; индекс Бергера-Паркера 0,47). Субдоминанты – *R. oberhaeuseri* и *M. sapiens*.

В пробах почвы тихоходки обнаружены не были, хотя все пробы растительной подстилки, собранные в непосредственной близости от них, содержали тихоходок. Видовое разнообразие и численность тихоходок были выше во мхах и лишайниках, собранных с деревьев, чем в напочвенных образцах.

Summary. Abundance, diversity, and distribution of limno-terrestrial tardigrades from perspective Regional landscape park “Yalivshhina” (Chernihiv region, Ukraine) has been studied.

Авторы благодарят доцента ЧГПУ В.Л. Шевченко за помощь в сборе проб для исследования.

DIVERSITY OF SEASONAL ZOOPLANKTON GROUPS IN THE LAKE SVENTE IN LATVIA

M. Stepanova, A. Brakovska

Institute of Ecology, Daugavpils University
13 Vienobas St., Daugavpils, LV-5401, Latvia;
e-mail: marija.stepanova@du.lv

Lake Svente is located in the Augļzeme elevated plain of east Latvia. The lake is located in Daugavpils district, Svente administrative territory. Lake Svente is the 9th deepest lake in Latvia, the average depth of which is 7.8 meters, but the maximal depth reaches 38 meters.

The temperature of lake's Svente water changes according to the changes of depth. The dissolved oxygen in lake's water changes from 10.29 mg l⁻¹ in the top water layers to 1.54 mg l⁻¹ in the 34 m depth.

For study zooplankton species and seasonal zooplankton groups migration in Lake Svente, zooplankton samples were taken in Lake Svente on May 18, June 3, July 19, July 5, July 22, August 5, August 12, September 1 and September 14 in 2010.

There have been recognized 3 groups of zooplankton organisms: Rotatoria, Cladocera and Copepoda in Lake Svente. There have been determined 33 species of zooplankton groups in Lake Svente. During the analysis of the zooplankton sample of Lake Svente 20 species were determined in Rotatoria group. Cladocera group were 10 species and Copepoda group were 3 species. In all samples of Rotatoria group *Keratella cochlearis* was dominant. In the summer months *Keratella quadrata* and *Kellicottia longispina* were dominant species. Among Rotatoria the dominant species were *Conochilus hippocrepis*, *Polyarthra vulgaris* on August and September, but in Cladocera group the dominant species were *Bosmina longirostris* on May, June and *Daphnia cucullata*, *Diaphanosoma brachyurum* on July, August and September. In Lake Svente was observed a great number of small Cyclopes – *Nauplii* and *Copepodite*.

After analysis of qualitative composition of zooplankton species it can be concluded that there is a sufficient quantity of dissolved oxygen in Lake Svente as there have been found such species of zooplankton as *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata* that need a definite quality of oxygen. In the case of oxygen deficit these species die within some hours.

This study was supported by the ESF project Nr. 2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089.

Supervisor: Dr. biol., prof. Artūrs Škute

МІКОЛОГІЯ

МИКОЛОГИЯ

MYCOLOGY

ВПЛИВ ОФІОБОЛЬОЗУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Грицюк Н.В.

Житомирський національний агроекологічний університет, агрономічний факультет, кафедра захисту рослин, вул. Старий бульвар, 7, м. Житомир-8, Україна, 10008

e-mail: ngritsyuk@mail.ru

Офіобольозна коренева гниль, збудником якої є гриб *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* J. Walker - одна з найнебезпечніших хвороб озимої пшениці. В Україні її вперше було відмічено в 1970 році, повторний спалах спостерігався в 1973 г. (Морщацкий, 1977). За даними Миронівського НДІ селекції і насінництва пшениці, у 80-ті роки офіобольоз був розповсюджений по всій території України, за винятком окремих районів Чернігівської, Сумської, Харківської, Черкаської і майже всієї території Полтавської області (Новохатка, Дорошенко, Заболотная, 1990). Проте на даний час ця хвороба в Україні є чи не найменш дослідженою. Ефективним заходом захисту пшениці від офіобольозу є передпосівне протруювання насіння, проте в Україні жодного препарату проти цієї хвороби не зареєстровано. Тому одним із пріоритетних напрямів захисту від хвороби є створення стійких сортів.

На сьогодні залишається невідомо, які гени контролюють стійкість до офіобольозу, хоча аналіз літератури свідчить про деякі відмінності між сортами за стійкістю до цієї хвороби (Parker et al., 1983, Eastwood et al., 1993). Тому важливим завданням є порівняльна оцінка сортів озимої пшениці вітчизняної селекції на стійкість до офіобольозу.

Польова оцінка стійкості до офіобольозу ускладнена у зв'язку з особливостями розвитку хвороби, зокрема, з вогнищевим характером її поширення по полю. Немало проблем спричинено ще й тим, що хвороба часто перебігає у прихованій формі, коли зовнішні ознаки ураження виявити важко. Тому такі показники як розвиток офіобольозу та його поширення визначити важко і часто отримані дані недостовірні.

Тому у своїх дослідженнях ми головну увагу приділили вивченню толерантності сортів, тобто їх здатності давати високі врожаї, незважаючи на сильне ураження хворобою. Було проаналізовано вісім сортів озимої пшениці, які вирощувались на дослідній ділянці ЖНАЕУ (м. Житомир). Визначали такі показники продуктивності: кількість зерен у колосі, масу 1000 зерен, масу зерен з одного колоса, висоту рослин при балах ураження: бал 1 - уражено (почорніло) до 25% кореневої системи, 2 - уражено понад 25% кореневої системи, прикоренева частина стебла не уражена; бал 3 - уражено понад 50% кореневої системи, чорний глянцевиий наліт на прикореневій частині стебла (Cunfer et al., 2006).

Встановлено, що сорти по-різному реагують на ураження офіобольозною кореневою гниллю. Найбільш толерантними виявилися сорти Перлина Лісостепу та Золотоколоса. Проте, навіть на цих сортах при сильному ураженні (бал 3) втрати зерна становили, відповідно, 14,3 і 8,8%. На інших сортах зниження врожаю досягало від 20 до 53%, зниження маси 1000 зерен - від 11 до 32%, а кількості зерен в колосі - від 10 до 31 %.

Важливо відмітити, що при балі ураження 2, коли симптоми на прикореневій частині стебла ще відсутні (а саме за такою ознакою в більшості випадків діагностується ця хвороба), втрати урожаю на окремих сортах можуть досягати 12-19%, зниження маси зерна - на 6-7%. а кількості зерен в колосі – на 12-17%.

Summary. Eight cultivar of winter wheat were examined for tolerance to take-all. All of cultivars were susceptible to take-all. There were significant differences in reduction in yield, thousand kernel weight, number kernel per ear and plant height among cultivars. Two cultivars had lower reduction in yield then the other cultivar tested.

Науковий керівник Крюкова Лариса Олексіївна, д.б.н., професор.

ОБЛИГАТНО-ПАРАЗИТНЫЕ ГРИБЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г.СИМФЕРОПОЛЯ

Дзюненко Е.А.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного, отдел микологии, ул. Терещенковская, 2, МСП-1, 01601, г. Киев, Украина
e-mail: disa005@mail.ru

Все виды пор. Peronosporales, Erysiphales, Uredinales и Ustilaginales являются облигатными паразитами и возбудителями ложной мучнистой росы, мучнистой росы, ржавчины и головни сосудистых растений. Грибы этой группы имеют большое практическое значение, поскольку болезни, вызываемые ими, являются причиной снижения урожайности сельскохозяйственных культур, ухудшения качества кормовых растений и уменьшения декоративности зеленых насаждений. Для предупреждения эпифитотийного распространения паразитных микромицетов необходима инвентаризация их видового состава и постоянное наблюдение за их развитием.

Изучению микобиоты Крыма посвящено большое количество работ, однако основное внимание в них уделялось облигатным паразитам растений природных биоценозов. Целью нашей работы явилось изучение видового разнообразия облигатно-паразитических микромицетов зеленых насаждений г. Симферополя.

Сбор образцов проводился экспедиционно-маршрутным методом в течение вегетационных сезонов 2007-2009 гг. В результате проведенных микологических исследований нами обнаружено 39 видов из 18 родов 3-х порядков паразитических грибов.

Порядок Peronosporales представлен 4 видами из 3 родов: *Albugo bliti* (Biv.) Kuntze, *A.candida* (J.F.Gmel.ex.Pers) Kuntze var. *candida* Biga, *Peronospora alsinearum* Casp., *Plasmopara viticola* (Berk et M.A. Curtis) A. Berl. et De Toni.

К порядку Erysiphales относится 28 видов из 9 родов: *Blumeria graminis* (DC.) Speer, *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr., *E. alphitoides* (Griffon et Maubl.) U. Braun et S. Takam., *E. berberidis* DC., *E. convolvuli* DC., *E. cruciferarum* Opiz ex L.Junell Blum., *E. elevata* (Burrill) U. Braun et S. Takam., *E. flexuosa* (Peck.) U. Braun et S. Takam., *E. lonicerae* DC., *E. polygoni* DC., *E. russellii* (Clinton) U. Braun et S. Takam., *E. syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam. *Golovinomyces cichoraceorum* (DC.) Heluta, *G. depressus* (Wallr.) Heluta, *G. simplex* (Heluta) Heluta, *G. sordidus* (L. Junell) Heluta, *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U.Braun, *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss., *Ph. guttata* (Wallr.) Lev., *Podosphaera leucotricha* (Ellis et Everh.) E.S. Salmon, *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Miyabe, *S. tulasnei* (Fuckel) Homma, *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U. Braun, *S. fusca* (Fr.) S. Blumer, *S. macularis* (Wallr.) Lind., *S. pannosa* (Wallr.) Lev.

Порядок Uredinales насчитывает 7 видов из 5 родов: *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter, *Melampsora allii-populina* Kleb., *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl., *Puccinia calcitrapae* DC., *P. graminis* Pers., *P. malvacearum* Bertero ex Mont., *Uromyces rumicis* (Schumach.) G. Winter.

Представителей порядка Ustilaginales обнаружено не было.

Следует отметить, что 3 вида мучнисторосяных грибов, а именно: *E. elevata* на *Catalpa bignonioides* Walt., *E. flexuosa* на *Aesculus hippocastanum* L. и *E. russelli* на *Oxalis acetosella* L. являются новыми для Крыма видами облигатных паразитов.

Summary. 39 species of obligatory-parasitic fungi belonging to 18 genera and 3 divisions of fungi were discovered as a result of mycological studies for the vegetation season 2007-2009 in Simpheropol. 3 species of parasitic fungi were new to Crimea.

Научный руководитель: д.б.н. Гелюта В.П.

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ПЛОДОНОШЕННЯ ГРИБА *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.:FR.) KUMMER ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДА ІНТЕНСИВНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ НА ТВЕРДОМУ ВУГЛЕЦЕВОМУ СУБСТРАТІ

Дорошкевич Н. В.

Донецький національний університет, біологічний факультет,
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна
e-mail: nelya_dor@mail.ru

Гриб *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. є перспективним об'єктом для промислового культивування з метою одержання білкової продукції, тому що має велику кількість форм та зовнішню привабливість у якості товарної продукції. Багато вчених відмічають, що існує недостатньо вітчизняних високопродуктивних штамів їстівних грибів придатних для промислового культивування (Хареба та ін., 2004, Цизь, Лящук, 2007, Бабаянц та ін., 2008). Однак селекційна робота з підвищення продуктивності неможлива без попередньої оцінки гриба за ознаками, що мають комерційне значення. Критерієм оцінки нових штамів *P. ostreatus* є перевірка їх здатності до плодоношення (Негруцький та ін., 1995, Сичов, 2005). Відомо, що інтенсивне культивування в пакетах з невеликою кількістю субстрату є напіввиробничим методом, максимально наближеним до промислових умов, який дозволяє виявити найперспективніші штамми гриба (Цизь, 1999, Цизь, Лящук, 2007).

У зв'язку з цим метою роботи було оцінка показників плодоношення гриба *P. ostreatus* за допомогою метода інтенсивного культивування на твердому вуглецевому субстраті (лушпинні соняшника) за напіввиробничих умов. Інтенсивне культивування проведено в поліпропіленових пакетах розміром 20х30 см масою 1,5 кг. Обліковою ділянкою був кожний мішок. Варіанти розміщували методом повної рендомізації. Повторність дослідів була триразовою. Біометричні параметри становили середні значення вимірів всіх плодових тіл з кожного варіанта. Їх коефіцієнт габітусу вираховували за формулою С. Ф. Негруцького зі співавторами (1995), урожайність – через відношення маси свіжих плодових тіл до маси вологого субстрату (г/кг), біологічну ефективність плодових тіл – за формулою D. A. Diehle (1986). Технологія вирощування для всіх варіантів дослідів була однаковою.

За результатами досліджень гриба *P. ostreatus* було показано, що всі штамми утворювали плодові тіла без холодового шоку і додаткового впливу та різнилися між собою за терміном повного обростання субстрату, появою примордіїв першої і другої хвиль плодоношення, кольором і формою шапинки плодового тіла, а також характеристиками плодового тіла, що визначалися їх морфобіологічними особливостями. Колір шапинки варіював від білого до темно-сірого і був більш інтенсивним у примордіїв порівняно з дозрілими плодовими тілами гриба. Штамова приналежність також визначала масу

плодових тіл гриба та їх форму, яка мала вигляд від округлої до воронкоподібної, кількість зростків і плодових тіл, яких нараховували від 1 до 3 та від 10 до 25 штук в одному зростку, відповідно. За умов інтенсивного культивування на лушпинні соняшника у гриба *P. ostreatus* спостерігався хвилеподібний характер плодоношення. Найбільш продуктивною була перша хвиля плодоношення, яка складала більш 70–80 % від загальної урожайності плодових тіл. Встановлено, що найпродуктивнішими були нові штами гриба *P. ostreatus* В-99 і К-99, які мали найбільші діаметр шапинки, масу, біологічну ефективність і коефіцієнт габітусу плодових тіл.

Summary. The estimation of fruiting of fungus *P. ostreatus* was made in this work. The method of intensive cultivation on solid carbon substrate was used. It was established that the cultures of fungus *P. ostreatus* altered from each other by the characteristics of fruit bodies and the terms of fruit bodies' appearance. It was showed that the first waves of bearing were more productive then second.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ХВОРОБ ПРИ КУЛЬТИВУВАННЯ ІСТІВНИХ ТА ЛІКАРСЬКИХ ГРИБІВ

Кононенко О.П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра фізіології, екології рослин та біомоніторингу
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, Україна.
e-mail: O.Kononenko@ukr.net, Olga_bojko@ukr.net.

Всім відомо, що екологічна ситуація, яка склалася на Україні, змушує дослідників та виробників знаходити нові технології по вирощуванню їстівних та лікарських грибів на основі здорового посівного матеріалу.

Нами був зроблений глибокий аналіз міцелію та плодових тіл грибів в умовах виробництва.

На прикладі печериці двоспорової (*Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach і гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.) відмічено ураження їх вірусами: “сферичної” та паличкоподібної форми - 0,6 – 60%; бактеріями *Pseudomonas tolaasii* – 2 – 10%; мікроскопічними грибами – *Mycogone perniciosa* (Magnus) Delacr. – 1 – 6%.

Враховуючи сильне ураження плодових тіл грибів вірусами нами проведені різнопланові дослідження: морфологія патогенів, антигенні властивості, паталогічні зміни плодових тіл грибів і міцелію, а також розробляється система діагностики патогенів на основі електрофоретичних показників.

На сьогодні в умовах виробництва України задіяно біля 75 спеціалізованих підприємств, в яких вирощують гриби. Як показали дослідження, гриби за станом свого габітусу часто не відповідають товарним якісним показникам.

Важливою причиною зниження врожаю грибів є неякісне зерно, соломка та інші компоненти для виготовлення субстрату. Всі ці компоненти не аналізуються на наявність у них патогенів різної природи, які можуть включатися в ланцюг технологічного виробництва.

Іншим важливим технологічним прийомом у грибовництві є зрошування грибниці водою. Обстеження пропускнуої системи для води та відстійників показало, що однією з причин появи хвороб у плодових тіл грибів є контамінація технологічних споруд та води бактеріями, мікроскопічними грибами. При цьому такі системи очистки води та її постачання можуть навіть супроводжуватись ентеровірусами.

Враховуючи результати досліджень вважаємо, що: посівний матеріал грибів повинний мати сертифікат якості на широкий спектр вимог; аналіз посівного матеріалу, плодових тіл грибів на наявність патогенів різної природи повинний проводитись у спеціалізованих лабораторіях; не допускати обробку міцелію та зародків плодових тіл грибів хімічними речовинами (стимуляторами росту і розвитку), які не дозволені для використання; на основі результатів досліджень пропонується біоетична схема отримання здорового посівного матеріалу та якісних плодових тіл грибів; технологічний процес вирощування грибів в умовах виробництва повинний відповідати сучасним санітарно-гігієнічним нормам.

Summary. The diseases of edible fungi (*Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach), *Pleurotus ostreatus* Kumm.) are investigated. It is noted, that they are infected by viruses, microscopic fungi, bacteria, which cause various pathologies of inoculum and fruit-bodies.

Науковий керівник: Бойко О.А., кандидат біологічних наук, доцент.

ПОШИРЕННЯ ДЕФОРМУЮЧОЇ МОЗАЇКИ ГОРОХУ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Лич С.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, ф-т захисту рослин, каф. фітопатології імені академіка В. Ф. Пересипкіна,
вул. Героїв Оборони 13, м. Київ, Україна.
e-mail: lu4_sergej@mail.ru

Горох – цінна продовольча і кормова культура, що має велике агротехнічне і господарське значення. Значної шкоди рослинам гороху завдають вірусні хвороби. В Україні найчастіше зустрічаються деформуюча мозаїка гороху (*Pea*

enation mosaic virus PEMV-1 (Enamovirus) і PEMV-2 (Umbravirus)) і звичайна мозаїка гороху (збудник – жовта мозаїка квасолі (Bean yellow mosaic virus)).

Протягом 2004 - 2008 років дослідження поширення деформуючої мозаїки гороху проводились в умовах Науково - дослідного господарства, виробничого підрозділу, Національного університету біоресурсів і природокористування України “Агрономічної дослідної станції” (НДГ ВП НУБіП України “АДС”) (Васильківського р-ну, Київської обл.) і Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України» (ННЦ “Інститут землеробства НААН України”) (Чабани, Києво-Святошинський р-н), Науково дослідного центру “Сорт” (НДЦ “Сорт”) (Баришівський р-н, Київської обл.), Сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю “Нива” (СТОВ “Нива”) (Ракитнянський р-н, Київської обл.), Уладово-Люлинецькій дослідній селекційній станції (Уладово-Люлинецька ДСС) (Вінницька обл.), Сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю “Маяк”(СТОВ “Маяк”) (Черкаська обл.), Державного підприємства науково - дослідного господарства “Ювілейний” Полтавської державної аграрної академії (ДП НДГ “Ювілейний”, ПДАА) (Полтавська обл.). Визначення вірусного ураження в посівах гороху проводилося візуально за симптоматикою, підтвердженою біотестом, електронною мікроскопією та дЛРНК тестом.

Під час досліджень в 2004 році встановлено наявність ураження рослин деформуючою мозаїкою на посівах гороху в НДГ ВП НУБіП України “АДС”, в НДЦ “Сорт”, в Уладово-Люлинецькій ДСС, на дослідному полі ННЦ “Інституту землеробства НААН України”, в СТОВ “Нива”, в СТОВ “Маяк” та в ДП НДГ “Ювілейний” ПДАА.

У 2005 році деформуюча мозаїка гороху зустрічалась в НДГ ВП НУБіП України “АДС”, в НДЦ “Сорт”, в Уладово-Люлинецькій ДСС, на дослідному полі ННЦ “Інституту землеробства НААН України”, в СТОВ “Нива”, СТОВ “Маяк” та ДП НДГ “Ювілейний” ПДАА.

У 2006 році ураження рослин деформуючою мозаїкою гороху виявлено в НДГ ВП НУБіП України “АДС”, в НДЦ “Сорт”, в Уладово-Люлинецькій ДСС, в СТОВ “Маяк” та ДП НДГ “Ювілейний” ПДАА. Інтенсивний розвиток захворювання був відмічений в СТОВ “Маяк”: кількість уражених рослин виробничого посіву сорту Аграрій становила 45,7%.

У 2007 році рослини гороху, уражені деформуючою мозаїкою зустрічались в НДГ ВП НУБіП України “Агрономічній дослідній станції”, НДЦ “Сорт”, Уладово-Люлинецькій ДСС, СТОВ “Маяк”.

Аналогічна закономірність спостерігалась в місцях проведення досліджень в 2008 році.

Наведені дані свідчать про широке поширення деформуючої мозаїки гороху та високу потенційну небезпеку даного захворювання в зоні Лісостепу України.

Summary. The most widespread and dangerous viral diseases of pea in Forest-Steppe zone of Ukraine are Pea enation mosaics.

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ РІПАКУ ПРОТИ ФОМОЗУ**Манішевський В.М.**

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України.
Факультет захисту рослин, кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
вул. Героїв Оборони 15, м. Київ - 41, Україна.
e – mail: manishewa@mail.ru

Одним із важливих напрямків в селекційній практиці є оцінка сортів на стійкість проти хвороб. Нами була проведена оцінка на стійкість проти фомозу сортів озимого і ярого ріпаку створених співробітниками кафедри фітопатології та інших установ.

Відомо, що фомоз (суха гниль) є одним із небезпечних захворювань ріпаку. Очагове проявлення хвороби може наносити значних збитків, що впливає на зниження врожайності та погіршення якості продуктів. Тому оцінка стійкості проти фомозу дає можливість виділити і рекомендувати виробництву найбільш стійкі сорти проти хвороби.

Дослідження були проведені в умовах природного інфекційного фону фітопатологічної ділянки. В схему досліду були включені районовані і перспективні сорти озимого та ярого ріпаку селекції НУБіПУ та інших установ.

Одержані експериментальні результати досліджень свідчать про те, що протягом 2008 – 2009 р. близько 40 % досліджуваних сортів ріпаку були з високою стійкістю. Заслуговують на увагу наступні сорти ріпаку: озимого – Гібрид Соколівський, Надія, Ландар; ярого – Калинівський, Клітинний 8. Відносно стійкими, з ступенем ураження від 5 до 10 % були: озимого – Федорівський поліпшений, Федорівський ранній, Буффало; ярого – Клітинний 1, Клітинний 2, Оранел та Оксамит. Решта сортів ріпаку виявилися не стійкими. Поширення хвороби не перевищувало 60 %, а ступінь ураження 10 %.

Отриманий селекційний матеріал, в якості стійких сортів ріпаку проти фомозу, буде рекомендований для широкого впровадження у районах вирощування ріпаку.

Summary. The analysis of sorts sustainability against diseases. is one of important trends in selection practice. An estimation on sustainability against blackleg of winter and spring sorts of oilseed rape created by the employees of department of plant pathology and other establishments was conducted.

Науковий керівник: Антоненко Олексій Федорович доктор сільськогосподарських наук, доц. кафедри фітопатології.

ФИТОПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА *BACILLUS PUMILUS*

Маркевич Е. А.

Белорусский государственный университет, биологический факультет, кафедра микробиологии, ул. Курчатова, 10, Минск, Беларусь
e-mail: markevichea@gmail.com

Бактерии, способные вызывать заболевания сельскохозяйственных растений, имеют большое значение для сельского хозяйства и экономики в целом. В настоящее время к фитопатогенным бактериям относят представителей сравнительно небольшого количества родов микроорганизмов. Однако список видов бактерий, обладающих фитопатогенными свойствами, постепенно пополняется: в литературе периодически появляется информация о способности некоторых видов вызывать заболевания у растений, хотя ранее фитопатогенных свойств у них описано не было. Одним из таких видов является *Bacillus pumilus*. За последние 15 лет было опубликовано всего несколько сообщений о заражении *B. pumilus* различных растений, имеющих сельскохозяйственное значение. Среди них – как растения южного климата (манго, персики), так и растения, произрастающие в умеренных широтах (фасоль, картофель и др.) (Saleh et al., 1997; Gal al et al., 2006; Font et al., 2009).

В процессе изучения видового состава фитопатогенных микроорганизмов, поражающих белорусские сельскохозяйственные культуры, из пораженных растений томатов и огурцов В.Е. Мяминым и А.В. Клемантович были выделены несколько штаммов бактерий, которые по результатам секвенирования 16S РНК были идентифицированы как *B. pumilus*. В предварительных экспериментах по изучению способности этих штаммов вызывать реакцию гиперчувствительности у растений бобов конских было установлено, что эти штаммы вызывают у бобов скорее симптомы заболевания, чем реакцию гиперчувствительности. Ввиду этого нами были проведены эксперименты по заражению сельскохозяйственных растений бактериями исследуемого вида. В качестве объектов для заражения нами были выбраны растения семейства Бобовые следующих видов: боб конский (*Vicia faba*); люпин желтый (*Lupinus luteus*) – сорта «Надежный» и «Жемчуг»; фасоль спаржевая (*Phaseolus vulgaris*) – сорта «Ольга», «Золотая звезда»; горох посевной (*Pisum sativum*) – сорт «Торнадо». Заражение проводилось путем инъекции бактериальной суспензии под эпидермис листа (для бобов) и в проводящую систему стебля (для всех растений); часть растений *V. faba* и *L. luteus* были заражены также путем распыления на них суспензий бактерий. Для заражения были использованы два штамма *B. pumilus* 33.4 и 33.5, выделенные из томатов. В результате заражения бактериями *B. pumilus* отмечались следующие симптомы заболевания у растений: некроз и увядание листьев у бобов конских; увядание и гибель растений люпина желтого; усыхание листьев,

ближайших к месту инъекции, у гороха посевного; хлороз, увядание и деформация листьев, усыхание усов у растений фасоли. Симптомы поражения растений *V. faba* наблюдались уже на следующие сутки после заражения; признаки заболеваний растений остальных видов появлялись через 12-14 суток после заражения.

В настоящее время ведутся эксперименты по определению физиолого-биохимических свойств исследуемых штаммов, а также по установлению способности бактерий *B. pumilus* поражать представителей растений других семейств.

Summary: The intention of our investigation was to analyze the ability of *B. pumilus* bacteria to cause plant disease when infecting plants. A number of fabaceous plants were infected by injection the bacterial suspensions into the plant stems and leaves; additionally, some species of the analyzed plants were sprayed with the bacterial suspensions. As a result, such symptoms as necrosis, fading, deformation and chlorosis of leaves and withering of plants were observed. It is significant that the symptoms of different species of plants varied remarkably. The investigation is currently continuing and includes the identification of biochemical properties of *B. pumilus*, as well as the further studying of its ability to infect plants of other species.

Научный руководитель: Мямин Владислав Евгеньевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии биологического факультета БГУ.

ДОПОВНЕННЯ ДО ВИДОВОГО СКЛАДУ МІКСОМІЦЕТІВ ЛУГАНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Морозова І.І.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна,
e-mail: irina_muxo@mail.ru

У порівнянні з іншими регіонами, південно-східна частина України залишається малодослідженою в плані вивчення біоти міксоміцетів (Дудка та ін., 2009). Перші, уривчасті відомості про міксоміцети Луганщини були опубліковані у роботі М.М. Підопличка, яка датована 1932 р. (Підопличка, 1932). Цей вчений проводив дослідження у декількох пунктах Луганщини, але його збори фактично не потрапили на територію існуючого наразі природного резервату - Луганського природного заповідника.

У 2005 р. співробітниками відділу мікології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ було організовано першу спеціалізовану мікологічну експедицію на територію Луганського природного заповідника. У межах

експедиції проф. І.О. Дудкою були розпочаті дослідження міксоміцетів цього об'єкту природно-заповідного фонду України. За результатами її роботи було знайдено 19 видів міксоміцетів, серед яких 10 виявилися новими для території Луганщини (Дудка, 2005).

У 2010 р. до дослідження грибів Луганського природного заповідника долучилися співробітники Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. У жовтні цього року під час експедиції до Станично-Луганського відділення даного природного резервату О.Ю. Акуловим були зібрані зразки плодових тіл міксоміцетів. Ці зразки були ідентифіковані за стандартними методиками з використанням сучасної літератури (Nannenga-Bremekamp, 1991; Lado, 1997; Ing, 1999) та інсеровані до гербарію кафедри мікології та фітоімунології ХНУ ім. В.Н. Каразіна - CWU (Myc). Наразі ми подаємо список з 14 видів, який доповнює існуючі відомості про міксоміцети Луганщини.

PROTOSTELIALES: *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Mull.) T. Macbr.

LICEALES: *Lycogala epidendrum* (L.) Fr.

PHYSARALES: *Badhamia macrocarpa* (Ces.) Rostaf., *Badhamia panicea* (Fr.) Rostaf., *Didymium squamulosum* (Alb. et Schwein.) Fr., *Fuligo intermedia* T. Macbr., *F. leviderma* H. Neubert, Nowotny et K. Baumann, *Fuligo septica* (L.) F. H. Wigg., *Mucilago crustacea* F. H. Wigg., *Physarum album* (Bull.) Chevall., *Ph. flavicomum* Berk., *Ph. viride* (Bull.) Pers.

STEMONITALES: *Comatricha* cf. *laxa* Rostaf.

TRICHIALES: *T. varia* (Pers. Ex J. F. Gmel.) Pers.

У порівнянні з даними І.О. Дудки, серед знайдених нами видів чотири було зареєстровано повторно. Це такі широко розповсюджені види, як *C. fruticulosa*, *L. epidendrum*, *M. crustacea* та *T. varia*. Решта 10 видів виявилися новими для території заповідника.

Переважає більшість виявлених нами видів належить до порядку Physarales, що, на нашу думку, може бути пов'язано з сезоном збору зразків. Зокрема, за літературними даними відомо, що види роду *Badhamia* (Physarales) частіше трапляються саме в осінню пору року (Nannenga-Bremekamp, 1991).

На видовий склад міксоміцетів істотно впливає субстрат. За даними літератури, представники порядку Physarales домінують серед кортикофільних, підстилкових та мікофільних видів міксоміцетів (Леонтьев, 2007). Більшість проаналізованих нами зразків було знайдено саме на корі та відмерлих рештках трав'янистих рослин, а два зразки виду *Physarum flavicomum* Berk. розвивалися на плодових тілах гриба *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers.

Роботу виконано під керівництвом к.б.н. О.Ю. Акулова.

Summary. Data on myxomycetes of Lugansky Nature Reserve are completed. List consisting of 14 species of myxomycetes is presented. Most of species found belong to Physarales, which may be related to substrate and seasonal peculiarities.

Роботу виконано під керівництвом к.б.н. О.Ю. Акулова.

НОВІ ЗНАХІДКИ *ELMERINA CARYAE* (SCHWEIN.) D.A. REID В УКРАЇНІ

Ординець О.В.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна,
e-mail: ordynets@mail.ru

Рід *Elmerina* Bres. (Auriculariales J. Schmitt, Agaricomycetes Doweld) характеризується доволі нетиповою для грибів відділу Basidiomycota R.T. Moore комбінацією морфологічних ознак: пороїдним гіменофором та гетерофрагмобазидіями (Nьсез, 1998). Наразі в світі відомо 5 видів цього роду, більшість з яких поширені виключно у тропічних широтах Земної кулі. Лише вид *Elmerina caryae* (Schwein.) D.A. Reid є космополітом (Nьсез, 1998). Він є єдиним представником роду *Elmerina*, що трапляється на території Європи. За даними Л. Рівардена та Р.Л. Гілбертсона, вид *E. caryae* вважається рідкісним у Європі (Ryvarden, Gilbertson, 1994).

На території України *E. caryae* дотепер був відомий лише за знахідками чеського міколога А. Пілата 1930-х рр. з територій, що тепер віднесені до Свидовецького та Мармароського масивів Карпатського біосферного заповідника (Закарпатська обл.; мікофлористичний регіон України – Карпатські Ліси) (Pilát, 1940).

Протягом 2007-2010 рр. нами було виявлено нові місцезнаходження *E. caryae* на території України. Вид було зареєстровано на території Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника (Закарпатська обл.), а також Національного природного парку «Святі гори» (Донецька обл.). Згідно із мікофлористичним районуванням України, знахідки зроблено, відповідно, у Карпатських Лісах та Старобільському злаково-лучному Степу. Зібрані зразки у кількості 16 шт. інсеровано до гербарію кафедри мікології та фітоїмунології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна CWU (Мус). Для перевірки коректності визначення гербарний матеріал з України було зіставлено зі зразками *E. caryae* із Московської області Росії CWU (Мус) 3729 та 3730. Вірність ідентифікації останніх підтверджено к.б.н. В.Ф. Малишевою (Ботанічний інститут ім. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург).

Для виду *E. caryae* описано два внутрішньовидові таксони: *E. caryae* f. *caryae* (Schwein.) D.A. Reid та *E. caryae* f. *macropora* (Komarova) D.A. Reid. Першій формі, за даними літератури, притаманні доволі дрібні пори у кількості 3–6/мм із зазвичай цілісними стінками, натомість другій формі – пори більшого розміру – (0,8-) 1–4/мм із біль-менш розщепленими стінками (Wojewoda, 1977).

Серед наших зразків *E. caryae* є ті, що чітко відповідають критеріям *E. caryae* f. *caryae* (CWU (Мус) 4152-4154, 4159, 4160, 4163, 4165) або *E. caryae* f. *macropora* (CWU (Мус) 4155, 4156, 4162). Крім того, було виявлено зразки, які мають ознаки водночас двох форм: із порами, щільність яких сильно варіює

та частково підпадає під діагнози обох форм (CWU (Myc) 4158, 4161) або із дрібними, однак сильно (CWU (Myc) 4164) або помірно (CWU (Myc) 4166, 4177) розщепленими порами. Вищезгаданий зразок CWU (Myc) 3729 з Московської області Росії також має ознаки обох форм, а саме великі пори із нерозщепленими стінками. Виходячи із одержаних нами даних можна констатувати, що варіювання макроскопічних ознак базидію у *E. caryae* не вкладається у межі двох описаних форм та потребує подальших досліджень.

Summary. The records of *Elmerina caryae* (Schwein.) D.A. Reid (Auriculariales, Basidiomycota) from two Ukrainian mycofloristic regions – Carpathian Forests and Starobilsk gramineous-meadow Steppe – are reported. It is shown that basidiomata morphological variability of *E. caryae* specimens studied by us extends beyond the limits of two intraspecific taxa described for the species, viz. *E. caryae* f. *caryae* (Schwein.) D.A. Reid, and *E. caryae* f. *macropora* (Komarova) D.A. Reid.

Роботу виконано під керівництвом к.б.н. О.Ю. Акулова.

ГРИБИ З РОДУ *STROBILURUS* SINGER У ХАРКІВСЬКОМУ ЛІСОСТЕПУ

Прилуцький О.В.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра мікології та фітоімунології, м. Свободи, 4, м. Харків, Україна

Національний природний парк “Гомільшанські ліси”, с. Задінецьке, Зміївський р-н, Харківська обл., України

e-mail: oleg_pril@yahoo.com

Strobilurus Singer – невеликий рід агарикоїдних грибів, яий нараховує, за даними X видання “Словника грибів Ейнсворта й Бісбі”, 10 видів. Три з них відомі в Європі: *Strobilurus esculentus* (Wulfen) Singer, *Strobilurus stephanocystis* (Kühner et Romagn. ex Hora) Singer та *Strobilurus tenacellus* (Pers.) Singer. Представникам роду притаманна вузька субстратна спеціалізація – ці гриби є сапротрофами на відпалих, часто захованих у підстилку чи ґрунт шишках. Для *S. esculentus* це шишки ялини європейської (*Picea abies* L.), для *S. stephanocystis* та *S. tenacellus* – сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Втім, останній вид може розвиватися й на шишках ялини (Funga Nordica, 2008).

Згідно бази даних “Гриби України”, на території України відомо два види роду, а саме *S. esculentus* та *S. tenacellus* (гербарні зразки KW 57427 та KW 57428). Обидві знахідки було зроблено на території Лівобережного злаково-лучного степу (Донецька обл., Велико-Анадольський ліс). У якості субстрату

вказано деревину сосни, що не є властивим грибам роду *Strobilurus* субстратом. “Визначник грибів України” наводить лише *S. tenacellus*, вказуючи на факт виявлення виду на території Карпат, Розтоцько-Опільських Лісів та Правобережного Полісся (Визначник..., 1979). Згідно даних колективної монографії “Гриби заповідників та національних парків Лівобережної України”, вид *S. tenacellus* було виявлено також на території НПП “Деснянсько-Старогутський” (Лівобережне Полісся) та на території Дніпровсько-Орільського природного заповідника (Лівобережний злаково-лучний Степ) (Гриби..., 2009). У якості субстрату вказано шишки сосни. Жодного виду роду *Strobilurus* на території Харківського Лісостепу дотепер не було відомо.

В ході польових досліджень, проведених нами на території Харківського Лісостепу у період 2008-2009 рр., було виявлено всі три види роду *Strobilurus*, відомі в Європі. *S. stephanocystis* було виявлено вперше для території України. Субстратом для всіх видів слугували заховані у ґрунт на глибину від 3 до 10 см шишки ялини (для *S. esculentus*) та сосни (для *S. stephanocystis* та *S. tenacellus*). Детальне дослідження лісів за участі сосни (у т.ч. штучних насаджень, суборів та судібров) та штучних ялинових насаджень показало, що згадані види є фоновими для цих угруповань та широкопоширеними територією Харківського Лісостепу. Також з’ясовано фенологічні особливості виявлених видів. Так, масове утворення базидіом *S. esculentus* спостерігається двічі на рік: навесні (від початку квітня до середини травня, залежно від погодних умов) та восени (від кінця жовтня до початку грудня). Масове утворення базидіом *S. tenacellus* спостерігається лише восени, одночасно з базидіомами *S. esculentus*. Напроти, плодові тіла *S. stephanocystis* масово реєструвалися лише навесні, так само одночасно з базидіомами *S. esculentus*. Наведені особливості утворення плодови тіл двома близькими видами, що використовують один тип субстрату, роблять представників роду *Strobilurus* перспективним модельним об’єктом у дослідженнях з екології грибів.

Summary. Three *Strobilurus* Singer species from Kharkiv Forest-Steppe are displayed. *Strobilurus stephanocystis* (Kühner et Romagn. ex Hora) Singer is a new species for Ukraine territory. Substrate and phenological features of that species are discussed. The necessity of the further investigations such fungi as *Strobilurus* species is shown.

Науковий керівник – доцент, к.б.н. Акулов О.Ю.

ИЗУЧЕНИЕ МАКРОМИЦЕТОВ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГО-ЗАПАДА РОССИИ

Ребриев Ю.А.

Институт аридных зон ЮНЦ РАН, пр. Чехова 41, Ростов-на-Дону, Россия, 344006

e-mail: rebriev@yandex.ru

Под аридными территориями юго-запада России мы понимаем равнинную часть Южного федерального округа, расположенную в степной и частично пустынной зонах. Степи являются одним из наиболее антропогенно трансформированных биомов планеты. В то же время микобиота этого региона до последнего времени оставалась недостаточно изученной. История изучения макромицетов Ростовской области начинается лишь с 60-х годов XX века и связана с именами Л.И. Красова, С.Л. Выщепана, В.А. Русанова и др. Другие регионы исследованы значительно слабее; для многих из них вообще отсутствуют какие-либо опубликованные данные. В последние годы в микологических исследованиях принимают активное участие микологи Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и других организаций. С 2008 года исследования проводились при поддержке РФФИ (грант 08-04-00193), что позволило собрать значительный материал из разных географических точек. Пополнены сведения о таксономическом разнообразии, особенностях географического распространения и экологии ряда видов грибов степей и пустынь. Основная часть гербарного материала хранится в БИН РАН и личном гербарии. Дополнительно проанализированы данные Всероссийского института защиты растений РАСХН, Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (всего около 6000 образцов макромицетов).

Итоговый список макромицетов насчитывает 1151 вид и вариацию из 355 родов, 109 семейств, 31 порядков, 10 классов, 2 отделов (согласно 10-му изданию Словаря грибов - Kirk et al., 2008). 142 вида отдела Ascomycota распределяется по 87 родам, 30 семействам, 12 порядкам, 6 классам. Наиболее многочисленны порядки Нуроскреалес (25 видов) и Хиларiales (29 видов). Число видов в большинстве семейств не превышает 10. Крупнейшие роды - *Hypoxylon* (8 видов), *Helvella* (6 в.) и *Hypocreia* (5 в.); большинство представлено 1-3 видами. Значительно более многочислен отдел Basidiomycota (1009 видов из 268 родов, 79 семейств, 19 порядков, 4 классов). Подавляющая часть видов закономерно приходится на класс Agaricomycetes (1004 вида). Наиболее многочисленны порядки Agaricales (545 видов), Polyporales (121 в.), Russulales (72 в.) и Boletales (48 в.). Лидируют роды *Agaricus* 34 вида, *Russula* 28 в., *Muscena* 23 в., *Geastrum* 21 в., *Lactarius* 20 в., *Clitocybe* 22 в. и др. На 10 ведущих родов приходится 235 видов, или 20,4% всех макромицетов. Остальные 3 класса представлены пятью видами.

Значительную роль в обогащении степной микобиоты играют леса и лесонасаждения. Преобладают эколого-трофические группы гумусовых и подстилочных сапротрофов, микоризообразователей. Только в лесных сообществах произрастают представители Russulales, Hymenochaetales, Cortinariaceae, Boletaceae. В травянистых сообществах видовое разнообразие макромицетов существенно ниже (немногим более 200 видов), в спектре трофических групп доминируют гумусовые сапротрофы. Лидируют виды родов *Agaricus*, *Agrocybe*, *Stropharia*, *Tulostoma* и др. В крайне экстремальных условиях пустынной зоны разнообразие макромицетов снижается еще значительно.

Выявлено 28 ранее не известных популяций редких видов включенных в региональные и Федеральную Красные книги. Ряд видов базидиомицетов отмечены в России только на изучаемой территории (Ребриев, 2009). Необходимо уточнение распространения и экологических особенностей этих видов как потенциальных объектов охраны.

Summary. The paper is devoted to macromycetes biota of the South federal district arid territories (steppes and deserts). Last years our study was supported by Russian Foundation for Basic Research (RFBR). The check-list of macromycetes consist of 1151 species and variations from 355 genera, 109 families, 31 orders, 10 classes. The distribution from plant societies and trophical groups is overseen briefly. Rare and new for Russia species are founded.

МИКОБИОТА МОРСКОЙ ПЕНЫ ПОБЕРЕЖЬЯ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ

Сербинова (Тарасюк) И. В.

Одесский филиал Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, ул. Пушкинская, 37, г. Одесса, 65125, Украина
E-mail: irina.serbinova1987@yandex.ru

Пена – поверхностный биотоп моря, в котором, наряду со спорами морских грибов, встречаются споры наземных видов, занесенные сюда ветром и дождевыми водами (Зелезинская, Никитина, 1977). Благодаря своим физико-химическим свойствам, в первую очередь поверхностному натяжению, пена представляет собой прекрасную ловушку для грибных спор, в частности для конидий водных гифомицетов (Литвинова, Дудка, 1975).

В период с апреля по июль 2010 г. собрано и обработано 9 проб морской пены с различных участков Одесского залива Черного моря. В это время температура морской воды колебалась в пределах 12,3-28,4°C. Грибы выделяли из 20 мл отстоя пены на целлюлозосодержащие субстраты-приманки (стерильные полоски фильтровальной бумаги, опилки дуба), также 1 мл отстоя

пены сеялся на среду Чапека-Докса. Чашки Петри с приманками инкубировали в течение 2–3 месяцев при температуре 18–20°C (Артемчук, 1981), чашки со средой Чапека-Докса инкубировались в течение 5-14 дней. Идентификацию грибов проводили по работам Саттон и др. (Саттон и др., 2001), Хуг и др. (De Hoog et al., 2000). Систематика грибов соответствует изложенной в электронной базе данных Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org>). Вычисляли встречаемость каждого вида (рода) и плотность пропагул грибов (КОЕ – колониеобразующие единицы), в расчете на 1 мл.

Идентифицировано 29 видов микромицетов, принадлежащих к 17 родам, 8 семействам, 8 порядкам, 4 классам отделов Ascomycota и Zygomycota, один вид не идентифицирован. В районе пляжа Ланжерон в морской пене выявлено 22 вида грибов, в районе биостанции Одесского национального университета 20 видов, в морской пене Куяльницкого лимана обнаружено 8 видов. Среди идентифицированных видов 22 факультативно и 7 облигатно морских видов.

Максимальное сходство видового состава грибов выявлено между пробами пены, отобранными на пляже Ланжерон и на биостанции 14 июня и 13 мая 2010 г., соответственно, – 51,2% (по коэффициенту Брей-Куртиса). Максимальная численность видов колоний микромицетов выявлена в пробе пены, отобранной 13 июля 2010 г. на пляже Ланжерон, – 12 видов.

Наибольшая частота встречаемости отмечена для факультативно морских видов *Alternaria cichorii* Nattrass – 13,3% и *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. – 10,9%. Род *Alternaria* представлен 5 видами с самой высокой частотой встречаемости. Также в видовой структуре доминирует род *Aspergillus* (5 видов). Отмечена довольно высокая средняя плотность пропагул микромицетов – $23,99 \pm 3,05$ КОЕ·мл⁻¹, что может быть связано с физико-химическими свойствами морской пены, а также с аномально высокой температурой морской воды в течение летних месяцев 2010 г, достигавшей 30°C.

Автор выражают глубокую благодарность научному руководителю д.б.н., академику НАНУ – Ю.П. Зайцеву, а также научному консультанту – к.б.н. Н.И. Копытиной.

Summary. Mycological researches of the marine foam were conducted from April to July, 2010. Such regions, as Langeron beach, Kuyal'nickii liman and coast of the Odessa State University Biological Station were investigated. Twenty nine species of micromycetes, belonging to 17 genera, 8 families, 8 orders and 4 classes of Ascomycota and Zygomycota sections were identified. The greatest frequency of occurrence is registered for facultative marine species *Alternaria cichorii* Nattrass (13,3%) and *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. – 10,9%.

ЗМІНИ ВМІСТУ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ТА МАЛИНИ ПІД ВПЛИВОМ ВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ

Таранухо Ю.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра
фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, Україна.
e-mail: taranuho.yuliya@mail.ru

Важливим показником, що характеризує роботу фотосинтетичного апарату рослин, є вміст хлорофілів a і b та їх співвідношення. Вони не тільки визначають колір листя, але й беруть безпосередню участь у поглинанні квантів енергії світла, її міграції до реакційних центрів фотосистем хлоропластів і подальшому перетворенні в енергію хімічних зв'язків.

Метою нашого дослідження було встановити вплив вірусів махровості смородини чорної (Blackcurrant reversion virus) і жовтої плямистості малини (Raspberry yellow blotch virus) на вміст зелених пігментів у листках цих культур. Подібні дослідження стосовно інгібованої дії вказаних патогенів по відношенню до вмісту хлорофілів не проводилися. Тому оцінка впливу цих вірусів на кількісний вміст фотосинтетичних пігментів є актуальною.

Результати наших досліджень свідчать, що сумарна кількість хлорофілів ($a+b$) у здорових листках смородини чорної в активний період росту з розрахунку на одиницю як площі, так і маси листкової пластинки вища відповідно на 27,6 та 23,4%, ніж в листках інфікованих рослин. Під впливом вірусу махровості (ВМ) спостерігалось зниження вмісту хлорофілу a (на 26,4% з розрахунку на одиницю маси листка) порівняно з хлорофілом b (на 13,6%) і, відповідно, на 30,0 і 19,7% з розрахунку на одиницю площі листкової пластинки.

Зниження вмісту зелених пігментів проявилось також під впливом вірусу жовтої плямистості малини (ВЖПМ). Так, сумарна концентрація хлорофілів ($a+b$) в інфікованих листках малини зменшується відповідно на 22,7 та 30,2% з розрахунку на одиницю як маси, так і площі листкової пластинки, порівняно зі здоровими рослинами. Вміст хлорофілу a у хворих листках, виражений як на одиницю маси, так і площі листкової поверхні, був нижчий на 23,6 і 31,3%, відповідно, порівняно з такими показниками стосовно кількості хлорофілу b – 20,0 і 27,3%. Подібне явище більш інтенсивного зменшення кількості хлорофілу a порівняно з хлорофілом b під дією різної вірусної інфекції було описано В.З. Улинець (2002), О.О. Дьячковою (2003), Л.А. Єфремовою (2003), Л.Т. Міщенко (2004) тощо.

Аналіз співвідношення a/b у хлоропластах листків смородини чорної та малини показав, що ВМ і ВЖПМ обумовлюють зниження його величини на 15,2 і 7,1% відповідно.

Одержані нами результати свідчать, що ВМ і ВЖПМ суттєво впливають на вміст фотосинтетичних пігментів у листках. Електронно-мікроскопічні аналізи ультратонких зрізів тканин листків інфікованих рослин підтвердили патологічний вплив вірусної інфекції на структуру хлоропластів. Нами були виявлені видозмінені форми пластид. На них формувалися різні вирости. Зустрічали органели, у яких мембранна система практично відсутня, їхня внутрішність заповнена величезними пластоглобулами, залишками zdeформованих тилакоїдів.

Таким чином, виявлено зменшення загальної кількості хлорофілів ($a+b$) та їх співвідношення у листках рослин смородини чорної та малини, уражених відповідно ВМ і ВЖПМ, що є наслідком реакції фотосинтетичних систем цих культур на вірусну інфекцію.

Summary. The decrease of total chlorophylls in the leaves of black currant and raspberry plants affected agreeably by Blackcurrant reversion virus and Raspberry yellow blotch virus is revealed, as a result of photosynthetic system's reaction to viral infection.

ЕКОЛОГІЯ

ЭКОЛОГИЯ

ECOLOGY

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ УРЕНГОЙСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Зиновьева О. А.

Тюменский Государственный Университет, эколого-географический факультет,
кафедра социально-экономической географии и природопользования
ул. Осипенко, 2, г. Тюмень, Россия
e-mail: zinoveva-85@mail.ru

Характеристика территориальных и внутрипрофильных закономерностей распределения химических элементов в почвах и определение особенностей их миграции и аккумуляции является основой для оценки фоновой геохимической структуры и устойчивости ландшафтов к загрязнению.

Анализ содержания некоторых химических элементов в почвенном покрове Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения показывает, что территория характеризуется достаточно однородным уровнем концентрирования химических элементов. Наибольшие значения коэффициента концентрации K_k отмечены для ртути и составляют 8,5 - 12,5. Выделяется группа элементов, характеризующихся значением K_k , превышающим 2 (Na, V, Cr). Группа, выделенная по соотношению $2 < K_k < 1$ включает в себя Sr, As, Mo, Ba, Ni, B, Zn, V, Cu, Cd и др. Для части элементов значения K_k меньше единицы (Pb, Co и др.). Суммарный показатель загрязнения почв относительно геохимического фона 12 - 16, что соответствует относительно допустимому уровню загрязнения территории.

Наблюдается дифференциация содержания загрязнителей в почвенном покрове природных комплексов в зависимости от степени дренированности.

Для почв пойменного участка характерно относительно повышенное содержание подвижных форм Fe (до 30 г/т), Zn (до 1 г/т) и Cd (до 0,02 г/т). На водораздельной поверхности почвы концентрируются Cu (0,6 г/т), РЬ (0,7 г/т) и Со (0,3 г/т) – наиболее характерные элементы регионального техногенного воздействия.

В пойменных почвах концентрируются химические элементы, которые с поверхностным стоком мигрируют с водораздельных пространств. В свою очередь, почвенный покров водоразделов фиксирует элементы, поступающие из атмосферы, и при значительной техногенной нагрузке происходит миграция элементов в другие части ландшафта.

Концентрация нефтепродуктов в почвах долинно-пойменных комплексов 100 - 115 мг/кг, в почвах тундровых и озерно-болотных комплексов – 200 – 250 мг/кг, при фоновых значениях 100 мг/кг (для почв нефтедобывающих районов).

Барьерная функция природных комплексов территории существенно снижает количество поллютантов, удерживая и концентрируя некоторые

загрязняющие вещества в почвенном профиле. Но объемы поступления загрязняющих веществ в условиях активной антропогенной деятельности настолько велики, что ландшафты водосборов не справляются с их потоком и в результате загрязнения почв тяжелыми металлами происходит снижение их продуктивности и такая почва не может полноценно выполнять свои экологические функции.

Summary. In the present work distribution of some chemical elements (in particular, heavy metals and mineral oil) in soil of Urengoy oil-and-gas deposit is considered. Also conditions of distribution and concentration factors for some of them are specified.

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Зяблицев Д.С.

Донецький національний медичний університет ім. М. Горького МОЗ України
кафедра патологічної фізіології
просп. Ілліча, 16, м. Донецьк, 83003, Україна
E-mail: zsv@medic.donetsk.ua

На території області, зосереджено понад 800 великих і середніх підприємств гірничовидобувної, металургійної, хімічної промисловості, енергетики, важкого машинобудування та будівельних матеріалів. Щільність викидів від стаціонарних джерел становить майже 60 тон/1 км², що у 8,9 разів більше, ніж у середньому по Україні. Найбільша щільність викидів від стаціонарних джерел припадає на міста Маріуполь (363,6 тисяч тон), Донецьк (165,9 тисяч тон), Дебальцеве (131,9 тисяч тон), Макіївка (103,0 тисяч тон), Єнакієве (83,1 тисяч тон). Загалом у 2009 році в атмосферне повітря стаціонарними джерелами було викинуто 1588,7 тисяч тон шкідливих речовин (більш ніж 39 % від загальної кількості викидів по Україні), а автотранспортом – 208 тисяч тон. Донецька область визначається як регіон України з критичним рівнем небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного походження. Нами було проведено порівняльний аналіз потенційно небезпечних об'єктів області. Провідне місце займає вугільна (33 %) і металургійна (7 %) галузі промисловості. Саме вони є найбільшими забрудниками атмосферного повітря області. Для оптимізації роботи у напрямку охорони атмосферного повітря, ми пропонуємо: у вугільній промисловості впровадити процеси видобутку вугілля без підняття відпрацьованої породи на поверхню, збагачення всього обсягу вугілля, що видобувається, на потреби енергетики. У металургії доцільно впровадити перехід на електродуговий та конвертерний спосіб виробництва сталі,

розширення застосування гасіння коксу сухим способом та знефеноленою водою, і повне очищення коксового газу від сірководню.

Summary. In this work the greatest cities-pollutants of Donbas area are presented, a number of innovations, which are directed on decrease in technogenic loading from the enterprises of a mining and metallurgical industry is offered.

Науковий керівник Єльський В. М. д.мед.н., проф., чл.-кор. НАМН України, завідувач каф. патологічної фізіології ДонНМУ ім. М. Горького

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ В МІСТІ ХАРКОВІ ТА ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Каширін О.О.¹, Лаврик О.А.²,

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, біологічний факультет, кафедра генетики,

² Гурток «Практична біологія» ХПДЮТ.

e-mail: kashirin_oleg_@mail.ru

Омела біла – дводомний вічнозелений чагарник-напівпаразит, що уражає різні породи дерев.

Існує багато робіт, які свідчать, що врахування розповсюдженості омели білої серед рослинності може бути ефективно застосовано при оцінюванні різних рівнів забруднювання території хімічними та фізичними чинниками.

Метою цієї роботи було вивчення розповсюдженості омели білої на території міста Харків та Харківської області в залежності від ступеню антропогенного забруднення.

Деякі автори вважають, що ураження певних порід дерев залежить від фізико-механічних властивостей деревини, але є багато робіт, які суперечать цим даним. Відрізняють первинний внесок імунітету дерев у розповсюдженні та характеру розростання омели білої серед дерев'янистих рослин.

В нашій роботі з'ясовувались причини зменшення резистентності дерев до ураження омели білої. Була оцінена залежність ураження від фізико-механічних властивостей дерев та від спадкового і конституційного імунітету.

Поширення омели білої та видовий склад ураження дерев було досліджено в районах, які були умовно поділені залежно від концентрації техногенного забруднення: висока концентрація (райони заводів ХТЗ та ім. Малишева (Харків)); райони з підвищеною загазованістю та забрудненням побутовими відходами (вул. Сумська, вул. Пушкінська); райони Харківської області із природною екологією лісових насаджень (сmt. Федорівка); райони штучних лісонасаджень (Салтівський житломасив, парк Перемоги); «спальні» райони м. Харків (607-608-і мікрорайони).

Була доведена залежність поширення омели білої від факторів навколишнього середовища, а також від умов посадки та виростання деревних рослин. Так, дерева штучних лісових насаджень вражаються омелою у 3-4 рази частіше (до 40-60% уражених рослин), ніж у природних екологічних умовах (снт. Федорівка). Це може бути викликано як концентрацією шкідливих речовин у ґрунті та повітрі, так і способом обробки коріння саджанців дерев, за якого рослина втрачає природну прикореневу мікрофлору, що призводить до зниження активного та пасивного імунітету.

Таким чином, омела біла може використовуватись у якості індикатора антропогенного забруднення.

Summary. In our work we observed spreading of *Viscum Album* on the territory of Kharkov and Kharkov region. Spreading of *Viscum Album* is depended of physical-mechanical properties of the wood. We proved that *Viscum Album* can be an indicator of anthropogenic pollution.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ МОНОЦЕНТРИЧЕСКОЙ БИОМОРФЫ

Колесников С. В.

Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра ботаники и экологии, ул. Университетская, 24, Донецк, Украина
e-mail: kolesnikov@hartsizsk.org.ua

Решение проблем, связанных с сохранением биоразнообразия и восстановления нарушенных местообитаний требует анализа динамики и структуры популяций и сообществ растений, как важного и обязательного компонента наземных биогеоценозов.

Немаловажное значение имеет, кроме непосредственного изучения текущего состояния природных популяций, прогнозирование и моделирование их дальнейшего развития. Эти прогнозы могут иметь большое значение в разработке мероприятий по восстановлению и поддержанию популяций редких, исчезающих или ценных видов растений.

Цель данной работы состоит в апробации использования методов клеточно-автоматного и клеточно-аналогового моделирования для прогнозирования динамики реальных ценопопуляций многолетних растений моноцентрической биоморфы, проводимой на примере *Hyacinthella pallasiana* (Steven) Losinsk.

Используемая в данной работе модель представляет собой динамическую пространственно-временную клеточно-автоматную модель, учитывающую возможное влияние возрастной структуры ценопопуляции на потенциал ее вегетативного и семенного возобновления, пространство в которой

представляется в виде решетки из квадратов (с детерминированной длиной стороны) в узлах которой располагаются объекты с конечным числом состояний (автоматов). В описываемой модели этими объектами являются растения, а состояниями – возраст данных растений в годах. Моделируемая ценопопуляция произрастает на территории РЛП «Зуевский». Исследования проводились на протяжении вегетационных периодов 2009 и 2010 годов. В модели использованы данные 2010 года. По результатам наблюдений получены входные данные для модели и проведены вычислительные эксперименты с целью краткосрочного прогноза динамики численности исследуемой ценопопуляции, согласно которым определено, что доминирующим направлением тренда численности на период 2011-2016 годов является спад с вероятностью 77%.

Summary. The purpose of this work is testing the use of methods of cellular automata and cellular analog modeling for prediction of population dynamics of perennial plants carried out by the example of *Hyacinthella pallasiana* (Steven) Losinsk.

Научный руководитель: к.б.н., доцент, Сафонов А.И.

ЗАХИСНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ АГРОЛАНДШАФТІВ ПРИАЗОВСЬКОГО СТЕПОВОГО ЛІСОМЕЛІОРАТИВНОГО РАЙОНУ

Комазова К. Ю.

Інститут агроекології НААНУ
м. Київ, вул. Метрологічна, 12, 03143
e-mail: oykumena123@ukr.net

Однією з найактуальніших проблем сучасності вже декілька десятиліть є охорона і покращення стану навколишнього природного середовища, яке невинно зазнає впливу діяльності людини. Природно-ресурсний потенціал та кліматичні умови України сприяють розвитку сільськогосподарського виробництва. Однак, надмірна розораність сільськогосподарських земель призвела до порушення науково обґрунтованого співвідношення між природними та агроландшафтами, що призвело до активного розвитку ерозійних процесів та порушення екологічної рівноваги між цими компонентами. Саме тому необхідно визначити принципово нові шляхи розв'язання проблеми екологічної стабілізації агроландшафтів, захисту ґрунтів від деградаційних процесів та підвищення їх родючості і продуктивності.

Приазовський степовий лісомеліоративний район включає в себе територію Приазовської височинної та Приазовської низовинної областей.

Кліматичні особливості району та антропогенний вплив на агроландшафти сприяють постійному прояву низки негативних факторів, таких як посухи, суховії, пилові бурі, і, як наслідок, збільшенню ерозійних процесів та зменшенню врожайності сільськогосподарських культур.

За даними Обласного управління земельних ресурсів та Управління лісового та мисливського господарства в Донецькій області (на 1.01.2000 р.) площа полезахисних лісових смуг становила: в Волноваському районі – 2,78 тис. га, в Володарському – 1,55, в Першотравневому – 1,18, в Новоазовському – 1,59, та в Тельмановському – 2,01 тис. га. Площа земель, підданих сумісній дії водної та вітрової ерозії, складає в Волноваському районі 104,1 тис.га, в Володарському – 60,9, в Першотравневому – 42,5, в Новоазовському – 45,0 та в Тельманівському районі – 71,5 тис. га. Проведені розрахунки полезахисної лісистості свідчать про те, що даний показник для Приазовського лісомеліоративного району значно менший за оптимальний (3-4%), і становить відповідно 2%, 1,7, 2,4, 2,7 та 2,9%. Як видно з наведених даних, при збільшенні полезахисної лісистості в адміністративних районах площа, на якій існують прояви водної та вітрової ерозії, зменшується. Особливе значення мають захисні лісові насадження різного цільового призначення та їх системи на території Приазовської височини, яка характеризується підвищеною крутизною.

Збільшення лісистості та створення систем захисних лісових насаджень буде сприяти стабілізації екологічного стану агроландшафтів та підвищенню продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Summary. Excessive expansion of arable land has led to a breach of ecological balance between natural and agricultural landscape. Creating a comprehensive system of protective forest plantations is one of the priority measures to stabilize the ecological condition of agricultural land.

Науковий керівник: д. с.-г. н., с.н.с. Стадник А.П.

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ КРИВОРІЗЬЖЯ

Сіліч І. О.

Криворізький державний педагогічний університет

У Кривому Розі на вузькій смузі протяжністю більше 100 км відмічена рекордна концентрація гігантських гірничовидобувних і переробних підприємств, де проживає близько 700 тис. людей. Екологічні проблеми Криворізжя пов'язані з підвищеним рівнем забруднення атмосферного повітря. Промислові підприємства гірничо-металургійного, паливно-енергетичного комплексів і транспорт є основними джерелами забруднення повітряного басейну.

Криворізький залізорудний басейн є складною природно-техногенною системою, яку сформовано як результат розроблення залізорудного родовища разом з розвитком промислово-міського комплексу переробних, супутніх і допоміжних виробництв. У цьому регіоні сконцентровано виготовлення понад 80 % товарної залізної руди України. Розвіданих та прогнозних запасів залізорудної сировини Кривбасу вистачить ще не менше, ніж на 100 років, за умови підтримання досягнутих темпів її споживання. Безпосередніми наслідками промислової діяльності є незворотне відторгнення величезних площ родючих земель, порушення природних режимів і складу підземних і поверхневих вод, розвиток шкідливих екзогенних геологічних процесів, підтоплення територій, деградація ґрунтів, гігантська кількість шкідливих промислових викидів, які надходять в атмосферу, водне середовище та на поверхню землі.

В Криворізькому залізорудному басейні під кар'єрами і шахтами знаходиться більше 30 тис. га. В Україні під розробку корисних копалин відведено до 150 тис. га, хвостосховищами зайнято 40 тис. га, полями фільтрації і ставами (відстійниками) – 30 тис. га.

Постійне нарощування потужностей гірничовидобувних підприємств, орієнтованих на видобування з надр лише одного заліза, призвело до відторгнення родючих земель під гірничі відводи. З гірничої маси, що видобувається, яка складає близько 500 млн. т/ рік, на металургійний переділ спрямовується близько 100 млн. т. Решта частина є відходами виробництва і йде у відвали і хвостосховища, які розміщуються на великих площах, раніше зайнятих родючими землями. В теперішній час у хвостосховищах знаходиться близько 2,5 млрд. т шлаків, які займають площу 7,1 тис. га. Середній вміст заліза в них 15 %. Кар'єри в басейні займають 3,9 тис. га. Площа під відвали розкритих порід і некондиційних руд за останні п'ять років збільшилась на 7,5 %. Висота відвалів в середньому складає 60 – 70 м, хоч деякі з них досягли вже стометрової відмітки. Довжина їх 3 – 4 км, ширина 1,5 – 2 км. Проектуються відвали висотою 120 м. Для наочності відвали Криворізького басейну можна представити у вигляді відсіченої піраміди з стороною основи 7,75 км і висотою 70 м. Загальна площа відчужених земель досягла 69,8 тис. га, тоді як площа рекультивованих земель не перевищує 700 га, тобто близько 1 %.

Загальна річна кількість шкідливих речовин, викинутих в атмосферу, становить близько 600 тис. т. Середньомісячні концентрації шкідливих речовин в атмосфері міста перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) за пилом у 2,7 раза, за діоксидом азоту – у 2,5, за фенолом – у 2,0, за аміаком – у 4,0, за формальдегідом – 3,76 раза. (Екологічний паспорт Дніпропетровської області, 2006р)

Техногенне навантаження у межах міста становить 1677,6 т/км², що у 40 разів перевищує відповідний показник для Дніпропетровської області. Для оптимізації міського середовища потрібно розширити зону озеленення із використанням деревних рослин-індикаторів і фітомеліорантів.

Регіональна оцінка техногенної завантаженості території не виконується у повній мірі. Складність її полягає у тому, що до теперішнього часу відсутні нормативи припустимої техногенної завантаженості території, показники потенційної здатності природного середовища до самовідновлення.

Summary: The modern ecological problems of the Kryvyi Rih iron-ore region, which are related to considerable technogenic loading, were in-process analyzed.

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ МІКРОЕЛЕМЕНТНИМ СКЛАДОМ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ҐРУНТІВ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО

Тагунова Є. О., Якуба М. С.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
e-mail: zapisky@bk.ru

Значну роль у процесі реалізації заходів, спрямованих на нівелювання наслідків невраїноваженої господарської діяльності людини відіграє лісове господарство як один з пріоритетних напрямів, визначених Конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку, що відбулася у 1992 році в Ріо-де-Жанейро.

Ліси являють собою найбільш вагомий фактор протидії посушливому клімату південно-східних регіонів України, виконують значне ґрунтозахисне і водорегулююче навантаження (Бобко, 1998; Калініченко 2005). Теоретичні основи та напрацьований матеріал (Бельґард, 1950, 1971; Травлев, 1978, 1999; Белова, 1999; Шанда, 2006) дозволяють окреслити широку проблематику сучасного лісорозведення. Виходячи з цього, надзвичайно важливим є всебічне вивчення лісових угруповань в умовах степу, спрямоване на пізнання функціональних зв'язків між компонентами біогеоценозу та виявлення шляхів управління процесами у ньому (Цветкова, 1992). Актуальним є дослідження взаємозв'язків між вмістом мікроелементів та фізико-хімічними параметрами ґрунтів із перспективою залучення отриманих результатів у розкриття шляхів оптимізації мікроелементного складу ґрунту.

У якості об'єкту дослідження нами була обрана липово-ясенева діброва центральної заплави на території Присамарського міжнародного біосферного стаціонару (с. Андріївка, Новомосковський район Дніпропетровської області). У роботі застосовувалися загальноприйняті методики відбору та обробки проб ґрунту, визначення фізико-хімічних властивостей ґрунту. Вміст валових форм важких металів у ґрунті досліджувався методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Отримані результати опрацьовувалися за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми Ms Excel 2003, 2007;

прийнятий рівень значущості – 0,05.

Були досліджені такі основні фізико-хімічні властивості ґрунту липово-ясеневої діброви центральної заплави Присамар'я Дніпровського: вміст гумусу, питома та об'ємна маса, загальна пористість, сухий залишок і рН водної витяжки, гідролітична кислотність, ємність поглинання та розраховані коефіцієнти кореляції між цими властивостями та мікроелементним складом ґрунту. З'ясовано, що валовий вміст Pb у заплавно-лучно-лісовому ґрунті має позитивний кореляційний зв'язок із більшістю досліджуваних ґрунтових характеристик, найбільш тісним він є відносно твердості ($r = 0,94$) та водоміцності ($r = 0,72$). Для вмісту Cd спостерігається зворотній кореляційний зв'язок із усіма дослідженими у роботі властивостями ґрунту, виключенням є прямий зв'язок з величиною сухого залишку водної витяжки ґрунту та вмістом фізичного піску. Кореляційний зв'язок вмісту Zn, Mn та Cu із ґрунтовими характеристиками у більшості випадків позитивний, значення коефіцієнту кореляції коливається у межах від 0,05 до 0,98. Коефіцієнт кореляції вмісту Fe з параметрами ґрунту менший 0,66, максимальне його значення зафіксовано стосовно твердості ґрунту ($r = 0,9$).

Summary This work investigates the structure of correlation between microelemental composition and physical and chemical properties of the soils of Dnieper Prisamarye biogeocenoses. The aim of the work is the calculation of correlation coefficients between microelemental composition and physical and chemical properties of the soils of Dnieper Prisamarye biogeocenoses.

Науковий керівник Цвєткова Н. М., док. біол. наук, професор.

ОХРОНА ПРИРОДИ
БІОЛОГІЧНА ОСВІТА

ОХРАНА ПРИРОДЫ
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

NATURE CONSERVATION
BIOLOGY EDUCATION

ВПЛИВ КРОХМАЛЬНИХ КЛЕЇВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАРТОННО-ПАПЕРОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, НА РІСТ МІКРООРГАНІЗМІВ В ОБОРОТНІЙ ВОДІ

Гайовий Ю.М.¹ Білан А.Д.²

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", пр-т Перемоги, 37, м.Київ, 03056,

¹факультет біотехнології та біотехніки, кафедра промислової біотехнології,

² інженерно хімічний факультет, кафедра екології та технології рослинних полімерів

e-mail: jubiotchno@gmail.com, vmail@bigmir.net

Целюлозно-паперові виробництва є одними з таких, що потребують великої кількості води. З економічної точки зору та з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища найкращим варіантом є застосування оборотної (підсіткової) води, що використовується на всіх етапах виробництва паперу та картону із вторинної сировини. Однією із проблем, які виникають при цьому, є забруднення різними групами мікроорганізмів. Наслідком їх росту є виділення слизу і продуктів життєдіяльності, які забивають трубопроводи і вузли обладнання. До того ж, виникає потреба у додатковому очищенні води для повторного використання у виробництві, а також в оборотній воді можуть бути наявні патогенні для людини мікроорганізми.

Головний фактор, який сприяє цим негативним процесам, – крохмальні клеї, які застосовують для зміцнення та кращого тримання волокна на сітці паперообробної машини. На даний час, для вирішення цієї проблеми використовуються токсичні фунгіциди та антибіотичні препарати широкого спектру дії. Для підбору нових, більш ефективних та менш шкідливих засобів спочатку необхідно визначити кількісний та орієнтовний якісний склад мікроорганізмів. Тому метою роботи, що виконувалася, було встановлення мікрофлори рідини, яка збирається перед формуванням картону (пресуванням та висушуванням) з макулатури, а також визначення впливу додавання крохмального клею на ріст бактерій та грибів.

Для визначення загальної концентрації бактерій та грибів у заводській підсітковій воді використовувалися середовище м'ясо-пептонний агар (МПА) та сусло-агар зі стрептоміцином відповідно. Для визначення якісного складу мікроорганізмів використовувалися селективні середовища (Теппер, 2004).

Загальна концентрація бактерій в підсітковій воді без додавання крохмальних клеїв становила $2,13 \cdot 10^5$ кл/мл, а грибних культур – $6,67 \cdot 10^3$ кл/мл.

В результаті додавання крохмальних клеїв загальна кількість бактерій зросла до $4,21 \cdot 10^7$ кл/мл, грибів – до $3,2 \cdot 10^4$ кл/мл.

Визначення якісного складу мікрофлори підсіткової води показало наявність росту на середовищі, селективному для виділення целюлозоруйнуючих та залізобактерій, а не сульфобактерій.

Таким чином, було встановлено, що додавання крохмальних клеїв в паперову масу сприяє росту мікроорганізмів в оборотній воді. Тому необхідно проводити подальше вивчення даної проблеми для підбору найменш токсичних антибіотичних речовин з високою специфічністю, які будуть запобігати росту мікроорганізмів.

Summary. This work is devoted to investigation of the microflora of the reused water used in pulp and paper industry. Total concentration of bacteria and fungi in the reused water on MPA and beer wort agar with streptomycin accordingly was determinate. Study of the influence addition of starch glues to growth of microorganisms showed of greater concentration in the reused water both bacteria and fungi.

Керівник науково-дослідної роботи: к.т.н., доцент Антоненко Л.П., науковий консультант - старший викладач кафедри промислової біотехнології, Ліновицька В.М.

СТВОРЕННЯ ПАРКОВО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ В С. МАР'ЯНІВКА ГРЕБІНКІВСЬКОГО Р-НУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Панасенко Т. В.¹, Попельнюх В. В.²

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,
¹кафедра ботаніки, ²кафедра екології та охорони довкілля,
вул. Остроградського, 2 м. Полтава, Україна, 36003.

За останні сто років процес введення декоративних видів дерев і кущів у зелені насадження населених пунктів Полтавської області відбувався досить швидкими темпами та набув масового характеру. Особливо підвищений інтерес спостерігається до впровадження високодекоративних інтродуцентів у культуру зеленого будівництва, декоративного садово-паркового та лісового господарства, створюються ряд парків культури та відпочинку, закладаються дендрарії, заповідні парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва тощо.

Територію, яка планується під створення парково-рекреаційної зони в с.Мар'янівка Гребінківського р-ну Полтавської обл. розподілено на дві ділянки. Нині на проєктованій території виявлено такі види дерев і кущів: клен гостролистий, гірकोкаштан звичайний, ясен звичайний, клен польовий, робінія псевдоакація, клен американський, тополя пірамідальна, тополя чорна, сосна звичайна, береза повисла, бузок звичайний та ін. Існуючі насадження у перспективі заплановано під проведення санітарної рубки. Крім того, на даній

території зростає вікове дерево гіркокаштану звичайного (понад 100 років), що охороняється як пам'ятка природи.

Формування насаджень парків Полтавщини здійснювалося переважно з використанням видів з інших географічних зон, які досить успішно адаптувалися до нових умов середовища та відзначаються значною декоративністю. Тому нами запропоновано для озеленення даної території високодекоративні інтродуковані види рослин: ялина колюча, псевдотсуга тисолиста, сосна кримська, дуб північний, ялівець козацький, ялівець віргінський, дейція шорстка та інші. Різноманітність хвойних і покритонасінних рослин у населених пунктах залежить як від природно-кліматичних умов середовища, так і від архітектурно-художнього поєднання різних видів. Тому підібраний асортимент видів дерев і кущів цілком відповідає умовам села Мар'янівка, зокрема характеризується високими показниками зимостійкості, посухостійкості тощо.

Асортимент пропонованих рослин нараховує 55 видів (16 – голонасінні, 39 – покритонасінні). Важливе значення при створенні композиційних ландшафтних груп у садово-парковому будівництві має домінування певних біологічних типів рослин. На проектованій території заплановано висадити 24 види – кущі, 31 вид – дерева. Загальна кількість саджанців складає 847. Домінуючою групою серед життєвих форм є дерева, оскільки вони є основним елементом при створенні композицій паркових насаджень.

На проектованій ділянці №1 деревні рослини доцільно висаджувати групами (чергування берези повислої, горобини звичайної, горобини дуболистої, ялівця козацького, форзиції, барбариса пурпурового, сумаха, скумпії, спіреї). Навколо меморіального комплексу Гребінки запропоновано висадити лінійним однорядним насадженням ялину колючу (форма Голуба), що значно підвищить декоративність даної території. Від агроценозу саму ділянку доцільно відмежувати живою огорожею з бирючини звичайної, що має щільну крону та гарно піддається стрижці. На проектованій ділянці №2 дерева та гарноквітучі кущі поєднано в гармонійні композиції. Стежки доцільно виділити алейним насадженням із окремих видів дерев (липа серцелиста, туя колоновидна та ін.).

У перспективі на даній території, враховуючи новостворені композиції зелених насаджень, історію місцевості, яка пов'язана з особистістю Гребінки (народився в с. Мар'янівка), доцільно буде створити парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва, що підвищить показник заповідності Гребінківського р-ну та Полтавщини в цілому.

Summary. It was examined the peculiarity of the creation of the park and recreative zone on the territory of village Maryanivka, Grebinkivsky district Poltava region and offered the variety (55) of kinds of wooden plants for its greenery.

СУЧАСНІ АНТРОПОГЕННІ НАВАНТАЖЕННЯ НА НИЖНЬОДНІПРОВСЬКІ ШТУЧНІ ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ

Тимошук І.В.

ДП «Степовий ім. В.М. Виноградова філіал Українського ордена «Знак пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького»

вул.Комунарів 62/26, м.Цюрупинськ, Херсонська обл., Україна.

e-mail: timoschuk-i@ukr.net

Існування лісу як автотрофного блоку біосфери мало надзвичайне екологічне значення для розвитку людського суспільства. На превеликий жаль, лісорозведення на Нижньодніпровських пісках на початку нового тисячоліття зіткнулося з рядом складних проблем природного і антропогенного характеру. Однією з найважливіших проблем є безпосередня наближеність штучних насаджень, основною породою яких є сосна звичайна і кримська, до крупних населених пунктів. Інтенсивна інфраструктура автомобільних доріг місцевого та міжнародного значення призвела до прогресуючого використання штучних хвойних лісів нижнього Дніпра в рекреаційних цілях (Шевчук В.В. Фомін В.І. Назаренко С.В., 2005).

Для вивчення впливу рекреаційного навантаження на соснові деревостани в приміських лісах міста Цюрупинська (дослідне лісництво ДП «Степовий філіал УкрНДІЛГА) в 2001 році були закладені пробні площі, що формують екологічний ряд за стадіями рекреаційної дигресії. Зміна структури деревостанів у результаті пригноблення росту дерев під рекреаційним пресом вивчалася за наступними показниками: діаметр, висота, клас Крафта, ступінь свободи по Асману, індекс стану та ін. Станом на 2007 рік на досліджуваних майданчиках, які найбільш піддаються рекреаційному навантаженню, на III стадії дигресії індекс стану деревостанів (I_s) складав 2,69, на IV стадії – 2,84, станом на 2010 рік - 2,78 і 2,94 відповідно. Одним з важливих показників антропогенної дії на деревостани є поточний радіальний приріст (P_R) (Анучин Н.П., 1982), для вивчення якого у 2010 році було взято і оброблено більше 100 кернів з пробних площ 45-річної сосни звичайної з різним ступенем рекреаційного навантаження. Найвищий відсоток приросту і незначна різниця в річних приростах дерев на площах, залежно від рекреаційного навантаження, було відмічено в перших двох п'ятирічках, що пояснюється відсутністю інтересу до насаджень у відпочиваючих. В наступних часових проміжках чітко відслідковувалась залежність поточного радіального приросту від стадії рекреаційної дигресії. P_R дерев, що ростуть в зоні підвищеного рекреаційного навантаження, нижчий на 3,7 %, ніж в дерев, що розташовані в зоні середнього рекреаційного навантаження. Відносно незначна різниця в процентному співвідношенні поточного радіального приросту пояснюється безпосереднім примиканням першої і другої вибірки, які зумовлені різноманітністю умов

зростання, що в свою чергу є основним чинником формування і розвитку деревостанів в умовах Нижньодніпровських пісків. Однією з причин зменшення радіального приросту дерев, розташованих в зоні середнього рекреаційного навантаження, за останнє десятиріччя є поширення нерегульованої рекреації вглиб лісу.

Надалі варто вжити заходів з регулювання рекреаційного навантаження на лісові масиви, в іншому випадку слід очікувати прогресуючого погіршення стану як окремих біоценозів, так і штучних нижньодніпровських лісових екосистем в цілому.

Summary. In this investigation the attempt was made to ascertain the effect of recreative load on current radial increase of pine-trees growing around the town of Tsuyrupynsk. It was found out that in the areas with a high recreative load the radial increase was much smaller than in the areas with low one.

ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Шляхова Т.Н.

Харьковская национальная академия городского хозяйства, факультет инженерной экологии городов, кафедра инженерной экологии городов
ул. Революции 12, г. Харьков, Украина,
e-mail: tanya_shl@list.ru

Для определения современного состояния и природоохранной (созологической) ценности особо охраняемых территорий, а также эффективности функционирования их системы необходимо проводить специальные исследования объектов природно-заповедного фонда. В данной работе исследовались способы оценки экологической ценности природных экосистем, биотических структурных изменений ландшафта и существующая в Украине система мониторинга и учета объектов природно-заповедного фонда.

В Украине существует государственный кадастр объектов и территорий природно-заповедного фонда (ДКПЗФ). Согласно инструкции «О содержании и составлении документации государственного кадастра территорий и объектов природно-заповедного фонда Украины» (N 298/10578, 2005 г), документация кадастра включает: 1) Форму 1ДКПЗФ «Карточка первичного учета территорий и объектов природно-заповедного фонда», 2) Форму 2ДКПЗФ «Государственный кадастр территорий и объектов природно-заповедного фонда Украины»; 3) Форму 3 ДКПЗФ «Карта-схема размещения территорий и объектов»; 4) Форму 4ДКПЗФ «Изменения в составе природно-заповедного фонда Украины». При создании на каждый объект природно-заповедного

фонда заповнюється форма 1ДКПЗФ. Переоформлення форми производится каждые 10 лет. Государственный кадастр содержит данные о правовом статусе, принадлежности, режиме, географическом положении, количественные и качественные характеристики территорий и объектов, их природоохранную, научную, образовательную, рекреационную и хозяйственную ценность. Существующие на сегодня формы государственного кадастра не содержат показателей, по которым можно относительно легко и надёжно оценить изменения состояния территорий и объектов природно-заповедного фонда, их природоохранной, научной или рекреационной ценности. Это значит, что по существующей документации официального государственного кадастра, невозможно оценить уровень эффективности функционирования систем территорий и объектов природно-заповедного фонда Украины. Для выполнения такой задачи необходимо разработать интегральную методику и специальную анкету, содержащую как ключевые показатели из существующей формы 1ДКПЗФ, так и показатели, отображающие текущее состояние природных экосистем и их экологическую ценность. В данной работе предложена «Анкета оценки особо охраняемого объекта местного значения на соответствие выделенной категории и оценки современного состояния территории», состоящую из 5 блоков: 1) Паспортные данные объекта; 2) Действительное состояние объекта; 3) Степень нарушенности природных экосистем; 4) Ранг местообитаний с точки зрения богатства и уникальности флоры и фауны (впервые предложено в Новой Зеландии) – только для лесных территорий; 5) Индекс экологической ценности территории ПЗФ – для всех типов местообитаний.

Данная методика летом 2010 г. была опробована на примере нескольких объектов и территорий природно-заповедного фонда в Харьковской области.

Summary. It was examined system of nature conservation areas existing in Ukraine, their categorization and ecological valuation. An integrated methodology for nature conservation areas assessment was proposed and specially developed questionnaire was tested in Kharkiv region of Ukraine in 2010.

Научный руководитель работы: Вергелес Ю. И., старший преподаватель кафедры инженерной экологии городов, Харьковская национальная академия городского хозяйства.

СТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА И.И. МЕЧНИКОВА

Иваненко М.О., Климова Е.М.

ГУ «Институт медицинской радиологии им. С.П.Григорьева НАМН Украины»
ГУ «Институт общей и неотложной хирургии НАМН Украины»

В созвездии имен ученых, трудами которых заложены основы современного естествознания, уже столетие немеркнущим светом горит имя Ильи Ильича Мечникова. Даже среди классиков естествознания немного имен, не тускнеющих во времени; и совсем мало концепций, гипотез и теорий, которые век спустя остаются руководством к действию, а не памятником истории.

15 мая 2010 года исполнилось 165 лет со дня рождения выдающегося ученого иммунолога, лауреата Нобелевской премии, в области биологии, Ильи Ильича Мечникова. Имя замечательного русского ученого Ильи Ильича Мечникова широко известно не только в нашей стране, но и во всем мире. Творческий путь, начатый в Харьковском университете, И.И. Мечникова поражает своим внутренним единством. Эволюция его идей — поразительный пример неразрывной связи между теорией и практикой.

Одним из малоизвестных фактов в творчестве И.И. Мечникова было написание и опубликование статьи "Некоторые факты из жизни инфузорий". Завершив статью, он отправил её в единственный существовавший тогда в России научный журнал "Бюллетень Московского Общества Испытателей Природы", куда она и была принята. Как пишет жена Ильи Ильича Ольга Николаевна Мечникова: "Он был обрадован согласием редактора поместить его статью, но тут же нашёл, что сделал ошибочные выводы, приняв явление дегенерации за размножение. Тотчас написал он в редакцию, чтобы остановить печатание. Так эта первая статья и не увидела свет". Но, по-видимому, она ошибается, как и сам И.И.Мечников. Статья "Некоторые факты из жизни инфузорий" все таки была опубликована в апреле 1865 года без ведома и согласия автора.

Несмотря на то, что статья производит впечатление "сырой", бедной фактами в наблюдениях, сделанных Мечниковым-гимназистом, можно заметить отличительную черту будущего И.И.Мечникова - наблюдательность. Отказ И.И. Мечникова от печати статьи свидетельствует о наличии у юного автора не только научной честности, но и мужества (легко ли начинающему исследователю открыто в письме высокому научному Обществу заявить о своей ошибке!). Эта небольшая автобиографическая деталь раскрывает характер будущего учёного.

Наследие Мечникова с годами стало не просто достоянием истории, оно продолжает жить в современной науке.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ

Куркина А. А.

Курский государственный университет, кафедра зоологии и теории эволюции
Ул. Радищева, 33, г.Курск, 305000, Россия
e-mail: anjuta-kurkina@mail.ru

Содержание биологического образования для общеобразовательной школы во многом связано с состоянием биологии. Учитель в рамках отведенного времени, имеющейся в наличии авторской программы и учебника, имеет право вносить дополнения, полученные в результате современных научных исследований, проведенных на разном уровне (региональном, федеральном). Сочетание содержания и технологий образовательной деятельности на основе современных научных исследований является актуальным направлением для внедрения в школьные учебные программы. Технологию обучения не следует противопоставлять методике обучения – она является ее следующим уровнем. Методика биологии преломляет, детализирует общие вопросы с учетом специфики предмета. Технология же разрабатывает определенные принципы и правила, конструирует учебный процесс и строго задает определенную последовательность процедур, шагов, направленных на достижение гарантируемого результата.

Исследование проводилось в 7-х классах в одной из школ города Курска, во время преподавания темы «Пресмыкающиеся». Классы были примерно равны по успеваемости. В содержание обоих классов был введен краеведческий материал собственных зоологических исследований. Один класс выбран контрольным, в другом классе преподавание проходило в соответствии с технологией дидактических единиц, когда новая информация предъявляется обучающимся в виде так называемых укрупненных дидактических единиц (УДЕ) – систем понятий, объединенных на основе их смысловых, логических связей и образующих целостно усваиваемую единицу информации. Применение технологии УДЕ требует специфической обработки предметного содержания, главной особенностью которой является перестройка его традиционной дидактической структуры. В рамках этой технологии учащимся предлагается: изучать одновременно взаимно обратные действия и операции; сравнивать противоположные понятия, рассматривая их одновременно; сопоставлять родственные и аналогичные понятия; реализация принципа дополнительности; выявление сложной природы знаний, их системности и целостности. Важно не повторение, отложенное на следующие уроки, а преобразование выполненного задания, осуществляемое немедленно на этом уроке, через несколько секунд или минут после исходного, чтобы познавать объект в его развитии, противопоставлять исходную форму знания видоизменённой. Изучать не всё понемногу, а многое об одном, о главном,

постигая многообразие в целом. Обучение с использованием технологии УДЕ строилось по следующей схеме: усвоение недифференцированного целого в его первом приближении; выделение в целом элементов и их взаимоотношений; формирование на базе усвоенных элементов и их взаимоотношений более совершенного и точного целостного образа. По окончании изучения темы, в обоих классах был проведен контроль знаний в тестовой форме. Итоги тестирования подтверждают эффективность использования данной технологии в школе на биологическом материале.

Summary. The combination of the content and of educational activity technologies on the basis of modern scientific researches is an actual direction for the introduction in school educational programs. Regional material of our own zoological researches was introduced in the content of the investigated classes. Teaching was cawed out in accordance with the technology of pedagogical units. Testing results confirm the efficiency of the use of this methodology on biological material at school.

Научный руководитель Жердева С.В., кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и теории эволюции.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ» НА ПРИМЕРЕ РЕДКИХ И МАЛОИЗУЧЕННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ.

Шевердина Е.И.

Курский государственный университет, кафедра зоологии и теории эволюции
ул. Радищева, 33, г.Курск, 305000, Россия
e-mail: ite@kursknet.ru

Модернизация российского образования открыла для нашей школы новый вид дифференциации обучения – элективные курсы.

В программе средней общеобразовательной школы отводится два урока на изучение многообразия рыб. При изучении региональной фауны необходимо дополнительное время, чтобы сформировать у обучающихся знания об ихтиофауне Курской области, в том числе о редких и малоизученных видах родного края. Поэтому введение элективного курса очень важно, так как оно связано с охраной редких и малоизученных видов местной ихтиофауны и является продолжением изучения многообразия рыб на краеведческом материале.

В связи с этим задачами нашего исследования явились: разработать и апробировать элективный курс «Научно-исследовательская деятельность

учащихся по биологии», сформировать знания об основных методах исследования ихтиофауны и её охраны, способствовать определению и закреплению профориентационных устремлений школьников, направленных на освоение в дальнейшем биологических специальностей.

В ходе реализации поставленных задач нами был разработан курс, включающий в себя практические занятия и зоологические экскурсии. Он основан на постоянно высоком интересе людей к рыбам местных водоемов и дает возможность набора обучающихся в оптимальном количестве.

Рассмотрены основные возможности данного элективного курса, выработано оптимальное сочетание содержания и методов обучения.

Проведен педагогический анализ, обосновывающий эффективное применение форм и методов обучения. Установлено, что сотрудничество - оптимальный педагогический подход для изучения элективного курса в условиях подбора обучающихся с высоким уровнем подготовки и заинтересованности по выбранной тематике.

Итоговый контроль показал высокий уровень знаний по элективному курсу, что свидетельствует о правильности выбора основных приемов изучения ихтиофауны и её охраны, а так же умении применять их на практике.

Summary. As a result of our research we have worked out an elective course which includes practical classes and zoo excursions. We have analyzed what substantiated the efficiency of the form and methods of teaching use. We have disclosed an optimal pedagogical approach to the study of this elective course. The final test showed good knowledge of the subject. It proves the right choice of the basic methods of the ichthyofauna studing and protection, the ability of their practical use.

ЗМІСТ/ОГЛАВЛЕНИЕ/ CONTENTS

Біоінформатика/Биоинформатика/ Bioinformatics

Науменко С.А., Базыкин Г.А.

Вклад в приспособленность недавно замененной аминокислоты
уменьшается со временем..... 9

Пастернак С. Л.

Молекулярная эволюция эстеразы-6 и ее гомологов в роде *Drosophila*,
подгруппе *Melanogaster*..... 10

Shyyan M. A.

Bioinformatic analysis of tumor antigens identified by serex..... 11

Smyrnova D.O., Shashel Ya.V.

Molecular relaxation mechanisms of bending DNA deformation..... 13

Біофізика/ Биофизика/ Biophysics

Денчик А.А., Берест В.П.

Математическое моделирование релаксации осмотического состояния
одионого эритроцита..... 14

Ермак Ю.Л.

Исследование сравнительного влияния различных ионов на фазовое
состояние модельных фосфолипидных мембран методом дифференциальной
сканирующей калориметрии..... 15

Зинченко А.А.

Биофизические эффекты растворенного в крови воздуха. Анализ на глюкозу.. 16

Кучков В.Н.

Криоскопическое определение количества адсорбированного криопротектора
на эритроцитах лошади..... 18

Пожидаева А. Э.

Изучение кинетики гликолиза эритроцитов, подвергшихся действию аллоксана, с помощью анализа метаболического контроля19

Ткаченко Е.С.

Исследование связывания противоопухолевого антибиотика acti с ДНК методом дифференциальной сканирующей калориметрии20

Фёдоров П.В., Кирилова Е.М., Кирилов Г.К. Калниня И.Э., Куценко О.К.

Взаимодействие нового флуоресцентного зонда, производного бензантрона, с липосомами21

Чепиков А. М.

Исследование влияния стеринной группы витамина D на фазовые состояния модельных липидных мембран методом дифференциальной сканирующей калориметрии23

Щербина Н.И.

Влияние вибрационной нагрузки на окислительно-восстановительный гомеостаз эритроцитов24

Kastornaya A.P., Kutsenko O.K., Yudintsev A.V, Trusova V.M.

Influence of lysozyme fibrils on the properties of model membranes25

Limanskaya L.A., Yudintsev A.V., Trusova V.M.

Interaction between europium chelate and lipid bilayer studied by fluorescence quenching27

V. M. Trusova

An intriguing ability of cytochrome c to promote extended cardiolipin conformation28

K. O. Wus, A. V. Yudintsev, O. K. Kutsenko, E. Kirilova, G. Kirilov, V. M. Trusova

A novel fluorescent dye for amyloid characterization29

Біохімія/ Биохимия/ Biochemistry

Богомоллова Е.Г.

Изучение низкомолекулярных антимикробных белков из лейкоцитов крови голубого песка *Alopex Lagopus*31

Воронкова Ю.С.

Зміни концентрації глюкози, гексокінази та рівня гемоглобіну в крові щурів у моделі пухлинного росту.....32

Ильина Е.И.

Поиск и выделение антимикробных белков и пептидов *Vulpes vulpes*.....33

Ковалева Н.А., Григорьев И.И., Чурюмова В.А., Комолов К.Е.

Изучение механизма функционирования родопсинкиназы.....35

Коваль Н.К., Федяков Р.О., Антоняк Г.Л.

Стан процесів пол і антиоксидантної системи клітин білих щурів за умов гострої інтоксикації афлатоксином В1.....36

Гайлевич Э. О., Козлова А. О., Филимоненко В.П., Борилов А.Ю.

Гемоксигеназная активность и содержание гидроперекисей липидов в тканях крыс в условиях экспериментального метаболического синдрома.....38

Колбінева Н., Оноприєнко Д.

Розвиток енцефалопатії за умов хронічного панкреатиту.....39

Морозова Е.С.

Показатели углеводного и азотистого метаболизма при рабдомиолизе у крыс разного возраста.....40

Мотрук Н.В.

Виділення матриксної металопротеїнази – 2 з тканини молочної залози.....42

Оцалюк О., Куриленко О.

Пошук сильних регульованих промоторів дріжджів *Saccharomyces Cerevisiae*, що активуються за умов алкогольної ферментації.....43

Пономаренко О.М., Костіна Т.В., Гриценко М.А., Вернигора В.В.

Особенности формирования фибриллярных агрегатов коллагену сполучної тканини шкіри щурів при дії механічного напруження.....45

Рогульская Е.Ю., Онышко Ю.С., Ремиз А.Н.

Влияние хлорида кальция на осмотический, пероксидный и детергентный гемолиз при действии модификаторов мембраны.....46

Торгало Є.О., Гайда Л.М.

Вплив кверцетину® та ліпофлаону® на активність глутатіонпероксидази в умовах експериментального геморагічного інсульту.....48

Фоменко О.З.

Відмінність процесів перебігу печінкової енцефалопатії під час неалкогольного стеатогепатиту та хронічного гепатиту С з точки зору взаємодій в комплексі нейрон-астроцит.....49

Хоменко А.В.

Метаболізм вітаміну D₃ в тканинах щурів за умов D-гіпо-, D-гіпервітамінозу та впливу б-токоферолу.....51

Чернишенко В. О.

Участь ВVN-доменів фібриногену в фібриноген-тромбоцитарних взаємодіях.....52

Эль Та'алу А.Б., Водоп'янова В.Ю., Фальченко К.В., Кот Ю.Г.

Деформація фібробласту – ланцюг передачі сигналу про механічне напруження та структурно-функціональні властивості молекул, що синтезуються.....53

Молекулярна та клітинна біологія/Молекулярная и клеточная биология/Molecular and cell biology

Білько Д. І., Баскаков Д. І., Калітовська Г.В.

Застосування модифікованих хітозанових матриксів для культивування адгезивно-залежних клітин.....56

Дашкевич О.А., Башева Е.А., Торгашева А.А.

Синапсис и рекомбинация половых хромосом у полевок трибы *Microtini*.....57

Борбуляк І.З., Жалейко І.О., Ю.О. Михайленко

Дослідження біологічної дії меланінових пігментів базидіоміцетових грибів на кровотворну систему лабораторних тварин.....59

Іванова Т.В., Оверченко, В.В. Антіпов І.О.

Особливості виділення сумарної РНК з плодових тіл грибів печериці двоспорової.....60

Китам В.О., Рушак В.В., Максимчук О.В.

Влияние лигандов на пространственную структуру цитохрома р450 2E1 человека.....62

Малєєва Г. В.

Організація мітохондрій гіпокампу після експериментальної ішемії –
порівняльний аналіз СА1 та СА3 зон 63

Сапун А.С.

Витальная видеомикроскопия живых клеточных культур как метод анализа
процесов иммортализации и раковой трансформации 64

Смирнова Т.А.

Межклеточные взаимодействия митохондрий в культуре кардиомиоцитов
новорожденных крысят, обработанной изопротерином 66

Борбуляк І.З., Сорочинська Х.І.

Визначення функціональної активності клітин-попередників кісткового мозку
мишей при опроміненні реципієнтів у різних дозах 67

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

Сохранение биологической полноценности лейкоцитов при их замораживании
до –40°С с разными вариантами криоконсерванта 69

Лозова О.Й., Кваско О.В., Юзвенко Л.В.

Аналіз геномної РНК вірусу опіку гречки 70

Batiuk M.Y., Boldyryev O.I.

mRNA Expression of T-type calcium channels during genesis of absence
epilepsy in WAG/Rij rats 71

Pakulova O.

Effects of some anions of hofmeister series on the human erythrocyte damage in
changes osmotic and temperature conditions 73

Біомедицина/ Биомедицина/ Biomedicine

Анісімова С.І., Жаркова О.С., Ткаченко О.Є.

Дослідження токсичної біотрансформації протитуберкульозних лікарських
засобів в експерименті 79

Балко О.Б., Авдєєва Л.В.

Бактеріоцини як високоефективні засоби впливу на
Pseudomonas Aeruginosa. 80

Беликова Е. А.

Действие ингибиторов транспорта анионов на устойчивость эритроцитов к осмотическому и температурному шоку..... 82

Гром М.Ю., Рудик М.П., Позур В.В., Кубіцька О.О., Сківка В.Г., Сківка Л.М.

Модуляторний та комодуляторний вплив препарату “Ukrain” на аргіназну активність перитонеальних макрофагів мишей..... 83

Дворчук О.І., Назаренко Т.В.

Особенности гемограммы больных детей на различные формы лейкозу..... 85

Дворщенко К.О., Гайда Л.М., Вакал С.Є., Шелест Д.О.

Дія мультипробіотику «Симбітер® ацидофільний» концентрований на глутатіонову систему підшлункової залози щурів за умов тривалої шлункової гіпохлоргідрії..... 86

Звягіна Т.С.

Вплив тауринвмісного препарату на розвиток діабетичної нефропатії у щурів 88

Коберник А.А., Ларионов В.Б., Овчаренко Н.В., Борщ А.М., Ковальчук Л.В.

Сравнительное изучение противовоспалительного и противоотечного действия нативной и восстановленной лиманной грязи на модели воспалительного процесса у лабораторных животных..... 89

Ковальова О.М., Рибальченко Н. Ю., Лянна О.Л.

Лізосомні цистеїнові протеїнази в діагностиці захворювань щитовидної залози..... 91

Коновалова Т.А.

Роль кишечной микрофлоры в клиническом течении синдрома раздраженного кишечника..... 92

Кубіцька О.О., Гром М.Ю., Рудик М.П., Сківка В.Г., Позур В.В., Сківка Л.М.

Вплив монотерапії та комбінованої терапії препаратом “Ukrain” на ріст карциноми Ерліха у мишей..... 94

Петренёв Д.Р.

Окислительный метаболизм фагоцитов и лимфотоксические эффекты воздействия излучений сотовых телефонов GSM 900MHz..... 96

Пономарёв В.О., Чашин Г.В.

Математическое моделирование электродинамических характеристик
квантовых точек для офтальмологии.....98

Пыршев К. А.

Анализ некоторых биохимических показателей при заболевании псориазом.....99

Радаева И.Н., Коберник А.А., Семенишина Е.А., Устюнова А.М.

Седативное действие новых производных 1,4-бенздиазепина, содержащих
фталимидный фрагмент.....100

Рушак В. В., Вороніна А.К., Кітам В.О., Максимчук О.В.

Експресія цитохрому р450 2E1 за умов розвитку цукрового діабету 2 типу.....102

Сиренко Ю.О.

Основные биохимические и гематологические показатели крови
половозрелых лабораторных белых крыс линии Вистар.....103

Сорокина Д.Г., Бузивок Е.А., Костина Е.Д.

Влияние хронического введения терапевтических доз дексаметазона на
некоторые параметры функционального состояния скелетной мышцы
белых крыс.....104

Савченко О.А.

IgE, TNF- α , циркулирующие иммунные комплексы в патогенезе
аллергических заболеваний кожи.....106

Ступницький М.А.

Роль міді у патогенезі травматичної хвороби, викликаній важкою поєднаною
травмою грудної клітки.....108

Талалай Н.А.,Печелиев А.С.

Динамика ВИЧ-инфекции в городе-курорте Геленджик.....109

**Фізіологія людини та тварин/ Физиология человека и
животных/ Human and animal physiology**

Белоцерковская М. А.

Оценка эффективности сульпирида при хронической алкоголизации крыс с
учетом индивидуально-типологических особенностей.....111

Гарькавенко В.В., Стороженко Г.В., Красникова О.Н.

Модуляция мелипрамином метаболизма сфинголипидов в тканях старых крыс..... 112

Дворчук О.І.

Особливості розумової працездатності дівчат у різні фази менструального циклу..... 114

Желамська Н.О., Поручинська Т.Ф.

Особливості просторового розподілу когерентних зв'язків у бета-діапазоні ЕЕГ осіб з різним рівнем сили нервових процесів..... 115

Забродский Р.Ф., Найдюк Я.Ю., Демьяновская Н.М.

Влияние обработки гемином на коагуляционную активность эритроцитов человека..... 116

Іванюк О. А.

Електрична активність кори головного мозку у юнаків різної спортивної спеціалізації..... 118

Ключко М.С.

Влияние неосознаваемых эмоциональных звуковых стимулов на параметры моторной реакции человека..... 119

Морозова Н.А., Преходченко О.И., Пархоменко М.В.

Влияние умеренных физических нагрузок на проявление эффекта дексаметазона на скелетную мышцу белых крыс..... 120

Павлович О. С.

Особенности слухо-моторного воспроизведения женщинами простых и сложных акустических ритмических паттернов (по данным спектральной плотности мощности β – ритма ЭЭГ) 123

Писклова В.А.

Влияние кратковременного избыточного веса на структурную стабильность коллагеновых образований у крыс разного возраста..... 124

Пономаренко В.В.

Порівняльна характеристика викликаних потенціалів мозку у осіб з вадами слуху..... 125

Рассомагіна М.П.

Вплив семантичного значення слова на сприйняття першисигнальних характеристик вербальних стимулів..... 127

Розік А.І.

Альфа-активність кори головного мозку при виконанні розумових завдань на фоні звучання музики.....128

Самойленко Я. В.

Епігенетичні особливості відповіді колагенових утворень щурів різного віку на цикл голодування-відгодівля.....130

Святодух А.Н.

Сравнительный анализ зависимости уровня функционирования системы синтеза оксида азота и адаптивных способностей системы кровообращения практически здоровых молодых людей 18-20 лет.....131

Соклакова Н.И., Черноморд Ю.В., Карасёв М.А., Корниенко Е.М

Влияние непроникающих криопротекторов на эритроциты в различных температурных и осмотических условиях.....133

Соколик О.А.

Выяснение физиологического действия озона с применением новых флуоресцентных зондов.....134

Харченко В.А., Горлов Д.С.

Вплив рівня розвитку емпатії на силу та характер фізіологічних реакцій при дії емоційних подразників у людини.....135

Skorova E.Yu.

Calcium and cAMP homeostasis determine network organisation of respiratory pre-boetzing neurons in Mecp-2 null mice in vitro.....137

Sorokina L.V.

The antitumor effectiveness of sodium dichloroacetate in combination with fullerene C60.....138

Генетика та селекція/ Генетика и селекция/Genetics and selection

Барбул О.П.

Результаты генанализа сахарного диабета 2 типа в зависимости от обследованного контингента.....143

Бугай А.Ю., Хмеленко Д.Ю.

Оцінка С-гетерохроматинових районів хромосом людини за допомогою комп'ютерного аналізу фотографій метафазних пластинок.....144

Гавилей Н.С., Полтавская А.Ю.

Моногенные дерматозы как маркеры в различных видах генетического анализа человека.....146

Гурін М.В.

Генетичні системи високого вмісту лікопіну у томата.....147

Зацева І. О.

Цитогенетична характеристика дітей з синдромом Прадера-Віллі.....149

Зарубенко Е.С., Сыпко Т.С.

Цитогенетические показатели у онкологических пациенток через 5-7 лет после лучевой терапии: сопоставление двух видов окрашивания препаратов (Гимза и FPG).....150

Киося Е.А., Клименко В.В.

Хромосомный анализ ооцитов тихоходки *Macrobiotus sp. gr. hufelandi* (*Tardigrada: Eutardigrada: Macrobiotidae*).....152

Кирпичова І.В.

Вплив гена *bar* на формування листкової пластинки арабідопсиса таля.....153

Лысенко Н. Г.

Внутриклубальная изменчивость морфологического признака в партеноклубе P5D тутового шелкопряда *Bombyx mori* L.....155

Лян Хаоюань, Прохорова Е.А., Тигунцова А.Е.

Получение триплоидов (3AZZW) *Bombyx mori* L. путем водного прогрева (46°С, 18 мин) свежесозревшей гены.....156

Мовчан Н. В.

Популяционно-генетическое исследование населения Красноградского района Харьковской области.....158

Монтвід П.Ю.

Кон'югація хромосом при схрещуванні *Solanum melongena* з *Solanum aethiopicum aculeatum group*.....159

Нестеренко А. М., Лян Хаююань

Влияние теплового шока в личиночном периоде на белковый состав яиц тутового шелкопряда *Bombyx mori* L 160

Нінісва А.К.

Перезимівля колекційних зразків та гібридів озимої спельти 162

Лаврик О.А., Новикова О.Ю.

Оцінка загальної цитотоксичності та противірусної дії препаратів пропалтін та труафіт на моделі клітинних культур тваринного походження 163

Полтавская А.Ю., Гавилей Н.С.

Инфраструктура как показатель генетико-демографических процессов и наследственной отягощенности популяции 165

Печелиев А.С., Талалай Н.А.

Клинико-генеалогическое изучение больных эндометриозом Северского района Краснодарского края 166

Пришедько В.М.

Морфометричні показники сім'яників і придатків та спермопродуктивність у бугаїв-плідників залежно від рівня їх стресостійкості 167

Руденко Л. В., Филипоненко Н.С., Навроцкая В.В., Жарко В.Г.

Экспрессивность признака *Radius incompletus* дрозофилы и поведенческие реакции у линий, полученных из природных популяций с радиационно-загрязненных территорий 169

Твердохлеб Е.В.

Генетическое улучшение современных сортов твёрдой и мягкой пшеницы на базе представителей подрода *Boeoticum* 170

Филенко А. Л., Миделашвили В. В.

Геномная вариабельность и генетическая паспортизация пород кур, разводимых на территории Украины 172

Хандоженко А.С., Золотых И.В.

Митотическая активность *Sorbus domestica* в условиях микроклонального размножения 173

Чеботарь Г.А., Моцный И.И., Чеботарь С.В.

Аллельное взаимодействие генов короткостебельности в популяциях F1 линий-аналогов озимой пшеницы 175

Шульженко Н. М.

Резистентність голштинських корів різних типів стресостійкості.....176

Яикова Т.А., Барбул О.П.

Факторы риска сахарного диабета 2 типа в урбанизированном населении.....177

Мікробіологія/ Микробиология/ Microbiology

Батаева Ю.В.

Биоразнообразие цианобактерий в водных и почвенных экосистемах с аридными климатическими условиями.....181

Воронкова О.С., Кісякова М.О., Алексєєнко О.М.

Особенности трансдермального переносу ліпосом.....182

Говоруха В.М., Левішко А.С.

Анаеробні мікроорганізми глибинних осадів Чорного моря.....183

Горшкова О.Г., Яременко К.М., Самойленко Т. В.

Виявлення алохтонних вірусів у прибережних водах острова Зміїний.....185

Гриднева В. В.

Активность морской микрофлоры в условиях нефтяного загрязнения.....186

Дуденко Ю.Ю.

Влияние биологически активных добавок на микробиоту толстого кишечника физиологически здоровых крыс и крыс с экспериментальным сахарным диабетом.....187

Жорняк Ю. В., Еременко А. Е.

Формирование хемотаксической и ростовой реакции *Bradyrhizobium japonicum* на корневые экзометаболиты изогенных по генам Е линий сои.....189

ЗаїкаС. А., Білан О. Я.

Діагностика фітовірусів диких рослин при умові хронічного впливу радіаційного забруднення.....190

Землянский В.А.

Идентификация и изучение физиолого-биохимических свойств *Pseudomonas corrugata*.....191

Канина С. А.

Особенности взаимодействия авто- и гетеротрофных компонентов
микробиоценоза.....193

Клемантович А.В., Мямин В.Е.

Характеристика штаммов *Clavibacter michiganensis sbsp.michiganensis*,
выделенных на территории Беларуси.....194

Купина Н. М.

Ростовые реакции бактерий и микромицетов, подвергшихся холодовому
стрессу при сокультивировании с пшеницей в условиях эксперимента.....195

**Лук'яненко Т.В., Осолодченко Т.П., Кузьмінов В.Н., Юрченко М.П.,
Козубова А.М., Штикер Л.Г.**

Антилізоцимна та лізоцимна активність бактерій роду *Streptococcus sp*,
ізолюваних від хворих на алкогольний делірій.....196

Менкус О.В.

Моніторинг антилізоцимної активності штамів *Staphylococcus sp*,
виділених у хворих на алкогольний делірій.....198

Самойлов А.М., Назаренко А.П.

Физиолого-биохимическая характеристика штаммов diaзотрофов, выделенных
из ризопланы изогенных линий пшеницы.....199

Сосновська О.Д.

Розробка підходів до ідентифікації генів рибофлавін-пермеази і рибофлавін-
екскретази у дріжджів *Pichia guilliermondii*.....201

Сухарев С.Ю., Головина И.В.

Способ биосенсорного определения энтеротоксинов *Escherichia coli*.....202

Трегуб Н.С

Культивирование амёб на культурах бактерий *Legionella pneumophilla* и
Francisella tularensis.....204

Коломоец Б.А., Устенко Т.Ю.

Особенности первых этапов взаимодействия азотфиксаторов с корневой
системой изогенных по генам *vrn* линий пшеницы.....206

Шунько А.С., Труфкати Л.В.

Культивирование пробиотика *Bacillus coagulans* на зерновых средах.....207

Щетиніна Г.С.

Використання методу зворотньо-транскрипційної полімеразної ланцюгової реакції з імунним захватом (IC RT-PCR) для діагностики вірусу шарки сливи.....208

Levytska O.

The glycogen accumulation in *Chlorobium limicola* depends on the content of medium.....210

Zubyk Yu.A., A.O.Kuznecov, Shevchenko T.P.

Detection of water samples for viruses infecting freshwater algae from chlorophyta division in different ecosystems.....211

Біотехнологія/ Биотехнология/ Biotechnology

Антоненко Л.О.

Підбір оптимальних значень концентрації водневих іонів для росту базидіальних грибів роду *Coriolus quel (trametes Fr.)* в глибинній культурі.....213

Антоновская Л.И., Райский А.П.

Микроорганизмы биообрастаний половолоконных ультрафильтрационных мембранных элементов.....214

Воловик Т.Н., Гоцуленко М.И.

Нанобиоконтейнеры в технологии получения специфических адресных БАД.....216

Гурьянова А.Ю. Зарипова Н.Р.

Получение клеточной культуры *in vitro* лиственницы сибирской *Larix sibirica ledeb*.....217

Дарбинян К. А., Африкян Э. Г.

Микробный биокатализ и биотрансформация с использованием безносительной иммобилизации клеток.....218

Древаль К.Г.

Способность высших базидіальних грибів к синтезу ферментов целлюлозолитического действия.....219

Качан А.В.

Определение параметров температурной стабильности амилолитических ферментов двух природных изолятов бактерий рода *Bacillus*.....221

Конон А.Д., Долотенко Є.Ю.

Інтенсифікація синтезу поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 на етанолі за присутності органічних кислот.....222

Коряжкина М.Ф.

Изучение хозяйственно-ценных свойств штамма *Bacillus atrophaeus*.....224

Космідайло Т. В., Космідайло В. В.

Контамінація печериці двоспорової *Agaricus bisporus* (J. lge Imbach) мікроскопічним грибом *Mycogone perniciosus* Magnus.....225

Куценко А.К., Лунева Н.М., Хлынцева А.Е.

Моноклональные антитела к клеткам *Burkholderia mallei* и *Burkholderia pseudomallei*.....227

Нікітіна О.В., Гураль Л.С.

Характеристика декотрих властивостей біополімерних комплексів із *Agaricus bisporus*.....228

Оверченко О.В. Оверченко В.В.

Особенности клонального микроразмножения сурфинії мініатюрної.....229

Орлова Н.А.

Получение рекомбинантного тканевого фактора человека в бактериальной системе экспрессии.....231

Басюл О.В, Палій Г.Б.

Вплив складу захисних середовищ на біологічні властивості ліофілізованого штаму лактобактерій, перспективного для ферментації гливи звичайної.....232

Поляков В.С.

Вплив пірокатехіну та купрум сульфату на синтез меланіну *Ganoderma Applanatum*.....234

Линник В.О., Савчук О.П., Слюсар О.О.

Вплив різних джерел азоту та тіаміну на накопичення біомаси та екзополісахаридів при глибинному культивуванні *Schizophyllum commune* Fr.....235

Свінціцька О.Ф., Коломієць Ю.В.

Виділення ліпополісахариду *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*.....236

Семилетова О.С., Древаль К.Г.

Пектолітична активність культуральних фільтратів базидіоміцетів – активних продуцентів целюлоз.....238

Селєменєва К.І.

Вплив вітамінів В₁ та В₆ на синтез каротиноїдів *Fistulina hepatica*.....239

Сокольнікова Я.М., Білинська О.В.

Особливості морфогенезу у культурі пиляків *in vitro* озимого ріпаку.....240

Софілканич А.П., Антонюк С.І.

Вплив умов культивування на синтез поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 та їх використання для деградації нафтових забруднень.....242

Софилканич А.П., Кундеев М.Д.

Утилизация промышленных отходов нефтеокисляющими бактериями продуцентами поверхностно-активных веществ.....243

Хоменко Є.В., Кожемякін С.Ю., Данілкова Т.В.

Зміна структури та біорізноманіття мікрофлори ґрунту під впливом біопрепаратів при вирощуванні картоплі.....244

Шульга В. М. , М.Д. Мельничук , В.В. Оверченко , А.А. Ключащенко

Вивчення вірусної стійкості клонованих (*in vitro*) рослин хмелю (*Humulus lupulus* L.) після адаптації до умов (*in vivo*) агроценозів.....246

Тросюк Т. В.

Изучение целлюлозолитической активности дикариотических и моноспоровых культур гриба *Schizophyllum Commune* Fr. на субстрате фильтровальная бумага.....247

Яценко Т. А.

Динаміка зміни пектолітичної активності та деяких біохімічних показників культур А1 та А3 грибу *Auricularia auricola*.....249

Фізіологія та біохімія рослин/ Физиология и биохимия растений/ Plant physiology and biochemistry

Бакун В.Р., Пацула О.І.

Стан перекисного окиснення ліпідів у проростках ріпаку та соняшнику за сумісної дії регулятора росту та іонів важких металів.....253

Бойко І.В., Кобилецька М.С.

Стан пігментної системи рослин *Zea mays* L. за дії хлориду кадмію та саліцилової кислоти.....254

Буньо Л. В., Войтенко Л. В.

Накопичення АБК *Carex hirta* L. в умовах росту на нафтозабрудненому ґрунті.....256

Горда А.І.

Субклітинна локалізація біосинтезу ліпідів у одноклітинної водорості *Chlorella vulgaris beijer.* за дії іонів металів.....257

Денчиля-Сакаль Г. М., Вакерич М. М.

Вплив солей міді і цинку на асиміляційний апарат конюшини лучної.....259

Димитрієва А.И., Твердохлеб Н.А.

Влияние красного света на содержание углеводов и изоферментный состав амилаз в листьях короткодневной и фотопериодически нейтральной линий сои.....260

Гринченко И.А., Дорошкевич В.С., Лобейко Е.В., Сафроненкова А.А.

Исследование металлсвязывающих серосодержащих белков в хвое ели обыкновенной (*Picea abies*).....262

Жук В. В.

Вплив екзогенного цитокініну на водний режим, макроморфогенез і продуктивність ярої пшениці за умов природної посухи.....263

Жук І. В.

Роль інгібування аквапоринового транспорту води у формуванні продуктивності пшениці.....265

Качмар Б.Б., Кобилецька М.С., Терек О.І.

Вміст вільних амінокислот у проростках соняшника *Helianthus annuus* L. за сумісної дії саліцилової кислоти та йонів кадмію.....266

Кожемякина Л. М., Жидок А. Н.

Сортвые различия картофеля в процессе ризогенеза в культуре *in vitro*.....268

Корнильев Г.В.

Антиоксидантная активность плодов и листьев нектарина в процессе вегетации.....269

Крупа Н.М.

Дослідження термотолерантності фотосинтетичного апарату озимої пшениці.....270

Левчук Г. М.

Фракційний склад лектинів льону олійного на стадії бутонізації.....272

Лінник Ю.О.

Вплив проморожування на життєздатність насіння різних культур і сортів.....273

Лузін О.Г.

Ефективність флудіоксонілу проти фузаріозу озимої пшениці.....275

Лузін О.Г. Михальська Л.М.

Іонна хроматографія в елементному аналізі ґрунтів та рослин.....276

Москальов В. Б., Чигрин О. В., Лаврик О. А.

Вирощування ярої пшениці з використанням технології «ефективних мікроорганізмів» (ем-технології).....277

Науменко Е.О.

Индукция защитных реакций у растений озимой пшеницы регулятором роста зерновых культур биовитрекс-экстра.....278

Паланиця М.П., Нестерова Н.Г., Сичук А.М.

Зсув анти-прооксидантної рівноваги як один із шляхів підвищення фітотоксичної дії грамініцидів.....280

Паламодова О. С.

Динамика адаптации водорослей к низкой и высокой интенсивности света.....281

Петренко В.А., Чепур Г.И., Грязина И.А.

Особенности фитохромной и криптохромной регуляции направленности процесса морфогенеза *in vitro*.....283

Росіцька Н.В.

Адаптивна реакція деревних рослин до дефіциту вологи.....284

Сандецька Н.В., Михальська Л.М.

Роль позакореневого підживлення у підвищенні продуктивності озимої пшениці.....286

Смелянская Ю.С.

Химический состав зерна различных подвидов кукурузы на пищевые цели.....287

Смірнов О. Є

Вплив ретарданту хлорхолінхлориду на накопичення флавоноїду рутину та вміст пластидних пігментів рослин гречки татарської (*Fagopyrum tataricum* G.).....288

Соломонова Е. С.

Оценка доли физиологически активных клеток в накопительных культурах микроводорослей с помощью проточной цитометрии.....290

Гурьянова А.Ю., Сошинкова Т.Н., Зарипова Н.Р.

Особенности введения в культуру *in vitro* представителей вида *Syringa vulgaris* L.....291

Філатова Я.Ю., Ніколенко Т.О.

Нічне змінення вмісту крохмалю у листках короткоденних і фотоперіодично нейтральних ізогенних за генами Е ліній сої293

Хан Бинь, Сосницкая Н.С., Яременко С.И.

Влияние короткого фотопериода на формирование ассимиляционного аппарата и накопление азота у изогенных по генам *vrn* линий мягкой пшеницы.....294

Ходаніцький В.К., Михальська Л.М.

Роль амонійної форми азоту в оптимізації живлення високопродуктивних сортів озимої пшениці296

Чемеріс О.В., Дерев'янченко О.В.

Вплив попередньої обробки саліциловою кислотою на активність каталази інфікованих грибом *heterobasidion annosum* (fr.) bref. проростків *Pinus sylvestris* L.....297

Чорнобров О. Ю., Клюваденко А. А.

Особенности калюсогенезу і непрямого морфогенезу *in vitro* високопродуктивних *Populus spp*.....299

Шейко Е.А.

Оптимизация условий культивирования семязачатков *Cephalanthera damasonium* (Mill.) druce.....300

Левчук А.Н., Яранцева В.В.

Лектины как факторы оптимизации работы фотосинтетического аппарата хлорофильных мутантов льна масличного302

М. Savicka

Effects of heat stress on oxidative damage and morphological changes in wheat seedlings (*Triticum aestivum* L.).....303

Ботаніка/ Ботаника/ Botany**Авскін Я.В.**

Особливості цвітіння кактусів різного географічного походження.....307

Бабицький А.І.

Малопоширені деревні інтродуценти родини *Rosaceae* juss. у правобережному лісостепу України.....308

Бандурко В.В.

Застосування методу реінтродукції як заходу активного збереження видів роду *Stipa* L.....310

Білюк А.

Ценотичний діапазон існування та екологічні особливості ефедри двоколюскової (*Ephedra distachya* (L.) в Україні.....311

Білявський С. М.

Родина *Plantaginaceae* у складі урбанофлори м. Біла церква та прилеглих малих міст Київщини.....312

Афоничева Я.В., Бондарева А.А., Баланюк Е.В.

Еколого-ценотическая характеристика растительного покрова Урочища Бабья поляна (НПП «Гомольшанские леса»).....314

Герасимюк Н. В., Кукса О. И.

Сравнительный анализ весенней флоры разных районов г. Одессы.....316

Шаповал В.В., Гофман О.П.

біоморфологічні та ценопопуляційні аспекти *Damasonium alisma* Mill. (*Alismataceae*) у флорі Великого Чапельського поду.....317

Дачковська Г.Б.

Аналіз флори островних лісів Долиняно-балковецького природного району.....319

Ільєнко О.О.

Осіньне цвітіння *Aesculus Hippocastanum* L. – норма чи парадокс?.....320

Коверженко К. О.

Ріст і розвиток кукурудзяних стовпчиків з приймочка.....321

Козел Н. В., Свістула А. М.

Флора крейдових відслонень басейну річки Сіверський Донець.....323

Мельник А. Т.

Поширення видів родини *euphorbiaceae* juss. на території Чернівецької області.....324

Мусієнко М.М., Одукалець І.О., Любінська Л.Г.

рід *Pinus* L. в штучних фітоценозах НПП «Подільські Товтри».....325

Парнікоза І. Ю.

Динаміка популяцій *Scilla bifolia* НПП «Голосіївський», м. Київ.....326

Поліщук І.О., Вашека О.В.

Онтогенетичні зміни *Polystichum lonchitis* (L.) Roth та *Polystichum tsus-simense* (Hook.) J.Sm. В умовах культури на ранніх етапах розвитку.....328

Старовойтова М.Ю.

Ценологія видів адвентивної флори басейну р. Сули.....329

Цопанов А.В., Габеев В.Н.

Морфологические особенности дуба изменчивого (*Quercus variabilis blume*) в Северной Осетии.....331

Зоологія/ Зоология/ Zoology

Агарков М.І.

Дослідження біопродукційного потенціалу хаджибейського лиману для вирощування рослинних риб.....335

Афоничева Я.В., Бондарева А.А., Баланюк Е.В., Бибик Ю.С.

Изучение соответствий между стадиями развития задних конечностей и ротовых аппаратов в ходе нормального развития головастика зеленых лягушек.....337

Бибик Ю.С., Коваленко М.С., Кучкова А.Г.

Влияние эффекта группы на развитие головастика зеленых лягушек.....338

Библик Ю.С.

Какие факторы определяют тип ротового аппарата головастика зеленых лягушек?.....340

Белкина И.О., Брилева О.П.

Различие в пропорциях и размерах головастика зеленых лягушек, проходящих развитие в разное время.....341

Вольська О. В., Степанюк Я.В.

Порівняльна цитоархітектоніка шарів нюхових цибулин личинкових стадій розвитку жаби озерної (*Pelophylax ridibundus*, *Anura*, *Amphibia*).....343

Виноградская Т. И., Толокнесса А. А., Комарова Е. В., Хлопонина В. В., Библик Ю. С.

Рост и развитие головастика зеленых лягушек в естественном местообитании.....344

Горбачук М. Р., Башта Т. В., Шидловський І. В.

Поширення совоподібних в межах міста Львова та його околиць.....346

Дзуцев З.В., Варзиев А.Б.

перспективы сохранения европейского лесного кота (*Felis silvestris caucasica*) на территории Северной Осетии.....347

Ермоленко С. В.

Степная гадюка как индикатор степных ценозов Луганщины.....348

Зайцева А.С.

Маркировочное поведение желтых мангустов (*Cynictis penicillata*; Ogilby, 1833) в условиях неволи.....350

Киоса Е.А.

Техника вскрытия тихоходок (*Tardigrada*).....352

Ковальчук О.М.

Рештки прісноводних риб у матеріалах археологічних розкопок пізньосередньовічного замку ракочі (Хмельницька обл., Україна).....354

Крышталь О.А. , Матасова Е. В.

Изучение флуктуирующей асимметрии окраски у зеленых лягушек.....355

Кудлай Е.С.

Трематодофауна моллюсков *Planorbis planorbis* (*Pulmonata*, *Planorbidae*) пресных водоемов Северного Приазовья.....356

Масловський О.О., Бокотей А. А.

Екологічне значення риб-вселенців у водоймах заходу України.....358

Микитин Т.В., Стефурак В.П.

Аналіз жертв мурашок роду *Formica* в лісах Карпатського регіону.....359

Передерко Л. П.

Технологічні прийоми попередження стресів у *Struthio camelus* при вольєрному розведенні в умовах Карпатського регіону.....361

Сидоровский С. А, Колесникова М.Ю., Коваленко М.В., Утевский С.Ю

Видовое разнообразие зоопланктона во временных водоемах урочища Горелая долина, Харьковская область, Украина.....362

Синявская И. А.

Морфофизиологическая изменчивость общественной полевки (*Microtus socialis* PALL.) на разных фазах популяционного цикла.....363

Суханова О.Г.

Исследования орнитофауны Украинского Степного природного заповедника отделения “Кальмиусское”.....364

Сычев А. А.

Внутрипопуляционная пространственная структура наземного моллюска *Helicopsis striata* (Müller, 1774) в условиях среднерусской возвышенности.....365

Сычев А. А.

К вопросу о истории формирования горно-альпийской малакофауны юго-востока Среднерусской возвышенности.....367

Усикова З.Л., Перепелица Д.А., Матюнина В.В., Корицкая О.А.

Паразитарное загрязнение предметов окружающей среды г.Донецка.....368

Худаева Н.Ю., Киоса Е.А.

Наземные тихоходки (*Tardigrada*) проектируемого РЛП «Яловщина» (г. Чернигов).....369

Marija Stepanova, Aija Brakovska

Diversity of seasonal zooplankton groups in the lake Svente in Latvia.....371

Мікологія/ Микология/ Mycology

Грицюк Н.В.

Вплив офіобольозу на продуктивність сортів озимої пшениці.....375

Дзюненко Е.А.

Облигатно-паразитные грибы зеленых насаждений г.Симферополя.....376

Дорошкевич Н. В.

Оцінка показників плодоношення гриба *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) Kummer за допомогою метода інтенсивного культивування на твердому вуглецевому субстраті.....378

Кононенко О.П.

Біотехнологічні заходи профілактики хвороб при культивування істівних та лікарських грибів379

Лич С.В.

Поширення деформуючої мозаїки гороху в Лісостепу України.....380

Манішевський В.М.

Стійкість сортів ріпаку проти фомозу.....382

Маркевич Е. А.

Фитопатогенные свойства *Bacillus pumilus*.....383

Морозова І.І.

Доповнення до видового складу міксоміцетів Луганського природного заповідника384

Ординець О.В.

Нові знахідки *Elmerina caryae* (Schwein.) D.A. Reid в Україні.....386

Прилуцький О.В.

Гриби з роду *Strobilurus singer* у Харківському лісостепу.....387

Ребриев Ю.А.

Изучение макромицетов аридных территорий Юго-Запада России.....389

Сербинова (Тарасюк) И.В.

Микобиота морской пены побережья Одесского залива Черного моря.....390

Таранухо Ю.М.

Зміни вмісту фотосинтетичних пігментів у листках смородини чорної та малини під впливом вірусної інфекції.....392

Екологія/ Экология/ Ecology

Зиновьева О. А.

Распределение тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения.....397

Зябілицев Д.С.

Актуальні напрямки вирішення екологічних проблем Донецької області.....398

Каширін О.О., Лаврик О.А.

Екологічні аспекти розповсюдження омели білої в м. Харкові та Харківській обл.....399

Колесников С. В.

Пространственное имитационное моделирование ценопопуляций многолетних растений моноцентрической биоморфы.....400

Комазова К. Ю.

Захисні лісові насадження та екологічна стійкість агроландшафтів Приазовського степового лісомеліоративного району.....401

Сіліч І. О. Антропогенна трансформація території Криворіжжя.....402

Тагунова Є. О., Якуба М. С.

Кореляційні зв'язки між мікроелементним складом та фізико-хімічними властивостями ґрунтів Присамар'я Дніпровського.....404

**Охорона природи та біологічна освіта/ Охрана природы и
биологическое образование/
Nature conservation and Biology education**

Гайовий Ю.М., Білан А.Д.

Вплив крохмальних клеїв, що використовуються при виробництві картонно-паперової продукції, на ріст мікроорганізмів в оборотній воді.....409

Панасенко Т. В., Попельнюх В. В.

Створення парково-рекреаційної зони в с. Мар'янівка Гребінківського р-ну
Полтавської області.....410

Тимощук І.В.

Сучасні антропогенні навантаження на нижньодніпровські штучні лісові
екосистеми.....412

Шляхова Т.Н.

Оценка природоохранной ценности особо охраняемых территорий местного
значения.....413

Иваненко М.О., Климова Е.М.

Становление научного творчества И.И. Мечникова.....415

Куркина А. А.

Применение технологии дидактических единиц в преподавании биологии в
школе.....416

Шевердина Е.И.

Педагогическое проектирование элективного курса «Научно-исследовательская
деятельность учащихся по биологии» на примере редких и малоизученных
представителей ихтиофауны Курской области.....417

Для нотаток

Наукове видання

Матеріали V Міжнародної конференції молодих науковців

«Біологія: від молекули до біосфери»

22 – 25 листопада 2010 р, м. Харків, Україна

(реєстраційне посвідчення № 671 від 23 грудня 2009)

Редакційна колегія:

Воробйова Л.І., Авксентьева О.О., Акулов О.Ю., Бараннік Т.В., Буланкіна Н.І., Боянович Ю.В., Віннікова О.І., Волкова Н.Є., Гамуля Ю.Г., Горбулін О.С., Горенська О.В., Догадіна Т.В., Комариста В.П., Красільнікова Л.О., Марковський О.Л., Наглов О.В., Нікітченко І.В., Охріменко С.М., Пасюга В., Страшнюк В.Ю., Токарський В.А., Філіпоненко Н.С., Шабанов Д.А.

Допомогу у підготовці збірки до друку здійснювали члени студентського оргкомітету

Бондарєва А.А., Буйновська Я.О., Гарькавенко В.В., Кривохижа М.В., Купіна Н.М., Морозова І.І., Мушик І.В., Онишко Ю.С., Пиршев К.О., Реміз О.М. Судакова М.В., Ужитчак М.С., Худякова О.І.

Дизайн обкладинки: Онишко Ю.С., Пиршев К.О., Савченко О.А.

Коректори: Бондарєва А.А., Буйновська Я.О., Онишко Ю.С., Реміз О.М.

Відповідальна за випуск Савченко О.А.

Адреса оргкомітету

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Біологічний факультет, пл. Свободи, 4, Харків, Україна, 61077

e-mail: bioconf_kharkov@ukr.net

ФОП Здоровий Я.А.

Свідцтво про внесення суб`єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК №2981 від 20.09.2007р.

м. Харків, пров. Кравцова, 11, «Оперативна поліграфія», тел.: (057) 754-55-07

Підписано до друку 10.11.2010 р. Формат 60х90/16

Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. 27,88. Наклад 330 прим. Зам. № 13/10

Надруковано: СПД ФО Половінченко О.В.

Свід. № 637395 від 27.01.2005 р.

м. Харків, вул. Мира, 20.

Тел. (057) 751-74-04

t.novaprint@gmail.com